



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

CAMPUS A. C. SIMÕES

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE - FEAC

CURSO DE ADMINISTRAÇÃO - BACHARELADO

EMILY MARIA DOS SANTOS SILVA

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS DO
ENSINO MÉDIO NA CIDADE DE MACEIÓ/ALAGOAS**

Maceió - AL

2024



EMILY MARIA DOS SANTOS SILVA

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS DO
ENSINO MÉDIO NA CIDADE DE MACEIÓ/ALAGOAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Administração da Universidade
Federal de Alagoas, como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharelado em
Administração.

Orientador: Prof. Dr. Madson Bruno da Silva
Monte

Coorientador: Prof. Dr. Wesley Vieira da Silva

Maceió – AL

2024

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

S586a Silva, Emily Maria dos Santos.
Análise da eficiência técnica das escolas públicas estaduais do ensino médio na cidade de Maceió / Alagoas / Emily Maria dos Santos Silva. – 2024. 66 f. : il. color.

Orientador: Madson Bruno da Silva Monte.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Administração) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 60-66.

1. Eficiência técnica. 2. Escolas públicas – Maceió (AL). 3. Análise envoltória de dados. 4. Indicadores educacionais. I. Título.

CDU: 658 : 37 (813.5)

FOLHA DE APROVAÇÃO

EMILY MARIA DOS SANTOS SILVA

Análise da Eficiência Técnica das Escolas Públicas Estaduais do Ensino Médio na Cidade de
Maceió/Alagoas

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
banca examinadora do curso de Administração
da Universidade Federal de Alagoas e aprovada
em ___ / ___ / ____.

Prof. Dr. Madson Bruno da Silva Monte - Orientador
PROFIAP/UFAL

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Wesley Vieira da Silva – Coorientador
PROFIAP/UFAL

Prof. Dr. Victor Diogho Heuer de Carvalho - Examinador Interno
PROFIAP/UFAL

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar, em primeiro lugar, minha gratidão a Deus por todos os benefícios concedidos, pela Sua infinita graça e por me proporcionar este momento tão especial na minha vida.

Aos meus orientadores, professor Wesley e professor Madson, meu sincero agradecimento pela parceria, incentivo e pela orientação conduzida com maestria. A dedicação de vocês foi essencial para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, Edilene Brito Silva e Japson Cliver dos Santos, agradeço de coração por todo o apoio e esforço que me permitiram chegar até aqui. Vocês são minha fonte de motivação, meus heróis e maiores inspiradores.

Aos meus irmãos, Maria Eduarda e Japson Júnior, sou grata por serem parte tão especial de minha vida e por sempre me apoiarem. E ao meu amor, Pablo Diego, agradeço por todo o carinho, amor e apoio ao longo desses anos ao meu lado. Um agradecimento especial também à minha cunhada Samya, pela parceria durante essa jornada.

Às minhas amigas, Amanda Vívian, Jamili Amorim e Rayane Ataíde, muito obrigada por tornarem esses cinco anos de faculdade muito mais agradáveis. Estudar ao lado de vocês foi um privilégio, e sou imensamente grata por tudo.

Por fim, agradeço a todos os amigos e familiares que, de alguma forma, me apoiaram e contribuíram para que este momento se realizasse.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a eficiência técnica das escolas públicas estaduais de ensino médio em Maceió/Alagoas. Os dados revelam que o contexto educacional dessas instituições é precário, enfrentando grandes desafios. Portanto, é fundamental compreender como as escolas de Maceió estão utilizando seus recursos. A pesquisa é quantitativa, focando na mensuração da eficiência das escolas por meio da Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*), avaliando a eficiência técnica em relação aos insumos e produtos educacionais. Além disso, a pesquisa possui caráter descritivo, buscando estabelecer relações entre as variáveis analisadas e descrever o desempenho das escolas. Para o cálculo da eficiência, foram utilizados indicadores educacionais, considerando como inputs a média de horas-aula diárias, a média de alunos por turma, a adequação da formação docente e a regularidade dos docentes. Os outputs foram representados pela nota do Saeb e pela taxa de aprovação. A pesquisa abrangeu 45 instituições de ensino, dos quais 23 foram caracterizadas como eficientes, demonstrando uma utilização adequada dos recursos disponíveis. A escola menos eficiente, Prof^ª Guiomar de Almeida Peixoto, obteve os resultados das variáveis semelhantes a algumas instituições eficientes, mas teve o menor desempenho, indicando que fatores não abordados, como infraestrutura e nível socioeconômico dos alunos, podem influenciar a eficiência escolar.

Palavras-chave: DEA; Indicadores Educacionais; Ensino Médio; Eficiência e Eficácia

ABSTRACT

This study aims to analyze the technical efficiency of public high schools in Maceió, Alagoas. The data reveal that the educational context of these institutions is precarious, facing major challenges. Therefore, it is essential to understand how schools in Maceió are using their resources. The research is quantitative, focusing on measuring the efficiency of schools through Data Envelopment Analysis (DEA), evaluating technical efficiency in relation to educational inputs and outputs. In addition, the research has a descriptive nature, seeking to establish relationships between the variables analyzed and describe the performance of schools. To calculate efficiency, educational indicators were used, considering as inputs the average number of daily class hours, the average number of students per class, the adequacy of teacher training and the regularity of teachers. The outputs were represented by the Saeb score and the approval rate. The research covered 45 educational institutions, of which 23 were characterized as efficient, demonstrating an adequate use of the available resources. The least efficient school, Prof^a Guiomar de Almeida Peixoto, obtained results similar to some efficient institutions, but had the lowest performance, indicating that unaddressed factors, such as infrastructure and students' socioeconomic level, can influence school efficiency.

Keywords: DEA; Educational Indicators; High School; Efficiency and Effectiveness

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação de uma DMU.....	25
Figura 2 - Comparação das fronteiras de eficiências CCR e BCC.....	29
Figura 3 - Fronteira de eficiência DMUs.....	29
Figura 4 - Fluxograma procedimento metodológico.....	35
Figura 5 - Geolocalização das escolas analisadas.....	37
Figura 6 - Gráfico de Controle – Variável média de horas-aula diária.....	43
Figura 7 - Gráfico de Controle – Variável média de alunos por turma.....	46
Figura 8 - Geolocalização da Escola Estadual Prof ^a Benedita de Castro Lima.....	47
Figura 9 - Gráfico de Controle – Variável adequação da formação docente.....	48
Figura 10 - Gráfico de Controle – Variável indicador de regularidade do corpo docente.....	49
Figura 11 - Gráfico de Controle – Variável nota SAEB.....	51
Figura 12 - Gráfico de Controle – Variável taxa de aprovação.....	52
Figura 13 - Eficiência Técnica das DMUs.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Despesas em educação dos Estados.....	21
Tabela 2 - Variáveis Inputs.....	41
Tabela 3 - Quantidade de matrículas e número de turmas.....	44
Tabela 4 - Variáveis Outputs.....	50
Tabela 5 - Eficiência Técnica das Escolas Públicas Estaduais de Maceió/Alagoas.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Trabalhos Correlatos.....	34
Quadro 2 - Definição das Variáveis.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEP	Código de Endereçamento Postal
CNCA	Compromisso Nacional Criança Alfabetizada
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CRS	<i>Constant Returns to Scale</i>
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i>
DMU	<i>Decision Making Units</i>
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FMI	Fundo Monetário Internacional
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDGM	Índice dos Desafios da Gestão Municipal
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INPUT	Variáveis Independentes
INSE	Indicador de Nível Socioeconômico
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OUTPUT	Variáveis Dependentes
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SIAD	Sistema Integrado de Apoio à Decisão
VRS	<i>Variable Returns to Scale</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Realidade Educacional de Maceió/Alagoas	13
1.2 Problema de Pesquisa	15
1.3 Objetivos da Pesquisa	15
1.3.1 Objetivo Geral	15
1.3.2 Objetivos Específicos	15
1.4 Justificativa	15
1.5 Estrutura do Trabalho	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 O Sistema Educacional Brasileiro	18
2.2 A Eficiência dos Gastos Públicos em Educação	19
2.3 Relação entre Eficiência X Eficácia	21
2.4 Indicadores Educacionais	23
2.5 Análise Envoltória de Dados - DEA	25
2.6 Trabalhos Correlatos	30
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	35
3.1 Área de Abrangência da Pesquisa	36
3.2 Caracterização da Pesquisa	37
3.3 Especificação do Problema	38
3.4 Coleta dos Dados	38
3.5 Definição Constitutiva e Operacional das Variáveis	39
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	41
4.1 Análise Descritiva das Variáveis de Inputs e Outputs	41
4.1.1 Análise das Variáveis de Input	41
4.1.2 Análise das Variáveis de Outputs	49
4.2 Análise da Eficiência Técnica das Escolas Públicas Estaduais de Ensino Médio na cidade de Maceió/Alagoas	53
4.3 Discussão dos Resultados da Análise da Eficiência Técnica	55
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS	60

1. INTRODUÇÃO

O ensino público brasileiro de modo geral pode ser caracterizado como um sistema amplo e diversificado, abrangendo desde a educação infantil até o ensino superior, de acordo com o inciso 2º do Artigo 5º da Lei nº 9.394 de 1996 que diz: “Em todas as esferas administrativas, o Poder Público assegurará em primeiro lugar o acesso ao ensino obrigatório, nos termos deste artigo, contemplando em seguida os demais níveis e modalidades de ensino, conforme as prioridades constitucionais e legais” (BRASIL, 1996)

Na análise da legislação que delimita as responsabilidades dos diferentes níveis governamentais na prestação da educação básica, observa-se que a maioria dessas responsabilidades é atribuída aos estados e municípios, especialmente nos níveis considerados obrigatórios pela Constituição, refletindo os esforços recentes para expandir o acesso à educação (CERQUEIRA, 2018).

Ao longo do século XX, diversos países em todo o mundo investiram consideravelmente em seus sistemas educacionais, alcançando progressos notáveis no desenvolvimento econômico. Além disso, esses investimentos têm se mostrado não apenas produtivos do ponto de vista econômico, mas também têm gerado benefícios significativos em outras áreas, como o aumento na expectativa de vida, a redução da criminalidade e o incremento na qualidade de vida em geral (ALMEIDA; GASPARINI, 2018).

Apesar da disponibilidade que o Brasil oferta, em termos, de ensino à sociedade é possível perceber que ainda existem desafios significativos para elevar o patamar dos brasileiros na educação em comparação a outros países. É importante ressaltar também que a qualidade da infraestrutura das escolas varia consideravelmente de acordo com os recursos financeiros disponíveis em cada município e estado (OLIVEIRA, 2015).

Nesse contexto, destaca-se o Programa Internacional de Avaliação de Alunos, conhecido como PISA (*Programme for International Student Assessment*)¹, uma pesquisa conduzida pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)².

¹ O PISA, de acordo com o Inep, é um estudo comparativo internacional realizado a cada três anos pela OCDE. Os resultados do Pisa permitem que cada país avalie os conhecimentos e as habilidades de seus estudantes em comparação com os de outros países

² A OCDE é uma organização internacional que trabalha para construir melhores políticas para uma vida melhor. Tendo por objetivo moldar políticas que promovam prosperidade, igualdade, oportunidade e bem-estar para todos.

O mais recente relatório do PISA, divulgado em 2018, envolveu 79 países, com foco na avaliação da proficiência em Leitura. O Brasil foi classificado em 54º lugar no ranking, obtendo uma pontuação de 413, significativamente abaixo da média global de 487 pontos, com uma diferença de 74 pontos (PISA, 2018).

De acordo com os resultados do PISA (OCDE, 2018), é possível perceber uma disparidade da educação brasileira em comparação aos demais países, tendo em vista que, no mesmo ano, o Brasil foi classificado como a 9ª maior economia do mundo em termos de tamanho, de acordo com dados do Fundo Monetário Internacional (FMI, 2018).

Desse modo, é possível afirmar que existem alguns déficits no que tange à usabilidade dos recursos financeiros para a melhora do ensino público no Brasil. Há uma clara associação entre a receita tributária e a atividade econômica, o que implica que a alocação constitucional de recursos para a educação será sempre ajustada de acordo com a situação econômica de cada entidade (CERQUEIRA, 2018).

Na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)³ realizada em 2022 pelo IBGE, o nordeste apresenta a taxa mais alta de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais de idade com cerca de 11,7%, enquanto que o Sudeste apresenta a taxa mais baixa com cerca de 2,9% da população. Ao analisarmos esses dados se torna claro que grande parte desse viés se trata da disparidade da qualidade de ensino por localidade (IBGE, 2022)

Levando em consideração as informações supracitadas, é evidente que existem algumas problemáticas relacionadas à forma como é administrado o ensino público no Brasil, principalmente se tratando da região nordeste que detém as piores taxas de pobreza. Desta forma, busca-se nesse estudo propor possíveis soluções ao analisar a qualidade do ensino público na cidade de Maceió, o projeto em questão visa desenvolver um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) que terá como objetivo analisar a eficiência técnica das escolas públicas estaduais do ensino médio na cidade de Maceió.

³ De acordo com o IBGE, o PNAD é um instrumento para formulação, validação e avaliação de políticas orientadas para o desenvolvimento socioeconômico da população e a melhoria das condições de vida no País.

1.1 Realidade Educacional de Maceió/Alagoas

De acordo com o ranking por área do Índice dos Desafios da Gestão Municipal (IDGM)⁴ publicado em 2021, Maceió apresenta uma colocação de 92º no quesito educação em uma análise de 100 Municípios brasileiros. O resultado obtido foi de 0,456, estando em uma escala de diferença significativa em comparação com o resultado da cidade de Piracicaba, a primeira colocada da lista, que obteve 0,699 de nota (Macroplan, 2021).

A partir desses resultados reportados anteriormente, é possível afirmar que Maceió obteve uma pontuação baixa, sendo consideravelmente inferior à média nacional e representa um desempenho educacional preocupante. Isso demonstra que há espaço para melhorias. Segundo Callegari (2018), o cerne da questão reside na otimização dos recursos, priorizando a eficácia e a implementação de ações que efetivamente gerem impacto. A autora argumenta que estratégias como a promoção do ensino em tempo integral nas escolas e o investimento na capacitação dos professores demonstram resultados mais significativos do que simples aquisições de equipamentos, como computadores.

Outro ponto de atenção se trata do aprendizado adequado dos alunos, de acordo com os dados de 2021 do QEDU, apenas 23% dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio alcançaram um aprendizado adequado em Português, enquanto que apenas 4% conseguiram o mesmo feito em Matemática no Estado de Alagoas. De acordo com o INEP, esses percentuais refletem que a grande maioria dos alunos não apresentam um bom nível de aprendizagem e que é necessário a recuperação de conteúdos (QEDU, 2021)

Notavelmente que, o baixo desempenho educacional tem um impacto direto nas oportunidades educacionais e futuras dos estudantes de Maceió. Algumas problemáticas desse viés é a limitação das perspectivas de emprego e desenvolvimento pessoal dos estudantes. Sendo assim, os investimentos na área da educação destacam-se como uma das principais formas de aprimorar a distribuição eficiente de recursos e corrigir lacunas no mercado relacionadas à prestação desse serviço. Além disso, é amplamente reconhecido que os gastos em educação tendem a ser mais benéficos para o crescimento econômico do que outras formas de investimento (ZOGHBI et al., 2011).

⁴ O IDGM é um índice desenvolvido pela empresa brasileira de consultoria em cenários prospectivos, Macroplan, e segue uma metodologia semelhante à do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud).

Vale ressaltar que o Governo de Alagoas vem tentando reverter esse viés supracitado por meio de políticas públicas para impulsionar a educação do estado, como o Programa Escola 10 criado em 2017. Segundo Silva et al. (2015), as políticas públicas são iniciativas empreendidas pelo Estado para atender às necessidades e demandas variadas da sociedade. Essas ações podem ter impactos diversos, beneficiando determinados grupos enquanto podem prejudicar outros. A avaliação das políticas públicas constitui uma ferramenta essencial de pesquisa social, contribuindo significativamente para aprimorar a eficácia e a eficiência do gasto público, garantindo que os recursos sejam direcionados de maneira mais efetiva e responsável.

Outro programa do governo alagoano refere-se ao programa Escola 10, principal iniciativa educacional do Governo de Alagoas em parceria com a Secretaria de Estado da Educação (Seduc), visa melhorar a qualidade da educação e o desempenho dos alunos na rede pública. Desde sua implementação em 2017, com investimento superior a R\$ 30 milhões, o programa almeja alfabetizar todos os estudantes até o terceiro ano do Ensino Fundamental, reduzir a evasão escolar e a distorção idade-série, além de elevar o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Reconhecido nacionalmente, o Escola 10 se tornou uma política permanente em 2018, com adesão de todos os municípios de Alagoas, promovendo a formação de professores e avaliações para diagnosticar o aprendizado dos alunos (GOVERNO DE ALAGOAS, 2018).

Por meio dos programas reportados anteriormente o Estado obteve resultados significativos, destacados pelo Ministério da Educação (MEC) em 2018 e 2020, com a divulgação dos números do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) referentes a 2017 e 2019. Em 2017, a Escola Municipal José Wilson Melo Nascimento, em Coruripe, alcançou a melhor nota do IDEB no Ensino Fundamental entre as escolas públicas do Brasil, beneficiada pelo Escola 10. Alagoas foi um dos três estados com maior crescimento na Educação em 2017, ao lado do Ceará e do Piauí, com 83,3% dos municípios alcançando as metas do MEC. Em 2019, o estado subiu para o segundo lugar, com 94,1% dos municípios cumprindo as metas ministeriais (GOVERNO DE ALAGOAS, 2019).

Os resultados positivos alcançados pelos programas que foram reconhecidos pelo Ministério da Educação em 2018 e 2020, mostram que é possível avançar na melhoria do sistema educacional em Alagoas, representando um passo importante na construção de um futuro mais promissor para os estudantes do estado nordestino.

1.2 Problema de Pesquisa

Qual é a relação entre a eficiência técnica das escolas públicas estaduais de ensino médio em Maceió, Alagoas, e os insumos e produtos educacionais dessas instituições?

1.3 Objetivos da Pesquisa

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste estudo é analisar os níveis de eficiência técnica das escolas públicas estaduais de ensino médio na cidade de Maceió, estado de Alagoas.

Cabe destacar que, ao avaliar o desempenho das instituições educacionais em relação à utilização de recursos disponíveis e à qualidade da educação proporcionada aos estudantes, busca-se identificar áreas específicas de atuação que possam ser aprimoradas, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias e políticas educacionais mais eficazes.

1.3.2 Objetivos Específicos

Visando alcançar o objetivo geral dessa pesquisa, foram elencadas as seguintes etapas a serem cumpridas com base nos resultados empíricos:

- a) Definir com base na literatura consultada quais as variáveis de insumos (inputs) e produto (outputs);
- b) Realizar uma análise descritiva das variáveis de inputs e outputs selecionados anteriormente;
- c) Estimar a eficiência técnica das escolas alagoanas com base nos inputs e outputs;
- d) Propor recomendações baseadas nos resultados da análise para aprimorar a eficiência técnica das escolas públicas estaduais de ensino médio em Maceió, visando à melhoria da qualidade da educação.

1.4 Justificativa

A qualidade da educação é um dos fatores primordiais para garantir o desenvolvimento social e econômico de uma determinada região. Nesse sentido, o trabalho desenvolvido é de grande relevância para a sociedade como um todo, pois a educação impacta de forma direta no futuro do Brasil em todas as esferas possíveis. Dessa forma, é factível

afirmar que os resultados obtidos com o desenvolvimento e análise deste trabalho contribuirá de forma significativa para os avanços educacionais e sociais de Maceió.

Outro fator necessário para análise se trata das avaliações que serão realizadas nas escolas Estaduais de Maceió, sendo necessário para a medição do desempenho e eficiência das escolas públicas. A partir disso, será possível obter insights sobre como as escolas estão utilizando seus recursos para alcançar resultados educacionais.

Vale ressaltar que, atualmente o contexto educacional das escolas públicas que ofertam Ensino Médio em Maceió pode ser caracterizado como precário e apresentam grandes desafios para o desdobramento desse gargalo. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)⁵ sintetiza em um único indicador o progresso dos alunos ao longo de sua trajetória escolar e o desempenho médio nas avaliações. No ano de 2021 a pesquisa apontou uma nota de 3,4, em uma escala de 0 até 10, nos resultados do Ensino Médio para a cidade de Maceió (Inep, 2021). Por meio dessa informação e das demais que serão reportados no decorrer da pesquisa desenvolvida, se torna evidente que existem algumas problemáticas no tocante a qualidade do ensino público na cidade Maceioense.

Os resultados da análise do problema em questão contribuirão para a tomada de decisões estratégicas por meio de políticas públicas baseadas em dados reais para o avanço educacional. As conclusões dessa pesquisa podem ser úteis não apenas para os órgãos públicos de controle, como secretarias e governos, mas também para gestores escolares, professores e pais, auxiliando na busca por melhorias.

Por fim, o aprimoramento na eficiência técnica das escolas de Maceió pode beneficiar diretamente os estudantes, suas famílias e a comunidade em geral, sendo os mais afetados com os problemas elencados. Além da possibilidade de contribuir para o aumento das oportunidades educacionais e o desenvolvimento futuro dos jovens da cidade. Outrossim, o trabalho pode auxiliar para o avanço do conhecimento na área da educação, especificamente no que diz respeito à análise da eficiência técnica em escolas públicas.

⁵ O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) foi criado no ano de 2007 e é calculado mediante os dados de aprovação escolar provenientes do Censo Escolar, juntamente com as médias de desempenho dos estudantes obtidas no Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)

1.5 Estrutura do Trabalho

Este TCC está estruturado em cinco capítulos. A Seção 2 apresenta o referencial teórico, abordando o sistema educacional brasileiro, a eficiência dos gastos públicos em educação e os indicadores educacionais. A Seção 3 descreve os procedimentos metodológicos, detalhando o passo a passo do desenvolvimento deste trabalho. Os resultados são apresentados e discutidos na Seção 4. Por fim, a Seção 5 traz as conclusões, limitações do estudo e recomendações para trabalhos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Sistema Educacional Brasileiro

O Brasil passou por diversas fases e tentativas de estruturar um sistema educacional eficaz. No entanto, foi apenas com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), em 1961 e revisada em 1996, que a educação se tornou mais acessível e democratizada.

A LDB é um instrumento que estabelece diretrizes e bases da educação nacional no Brasil, em seu artigo 2º estabelece “Art. 2º A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1996).

A lei determina que a educação básica como obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezessete) anos de idade, sendo organizada em três etapas: pré-escola, ensino fundamental e ensino médio. A educação pré-escolar é destinada a crianças de 4 e 5 anos, enquanto o ensino fundamental abrange a faixa etária de 6 a 14 anos e o ensino médio é direcionado para adolescentes de 15 a 17 anos (BRASIL, 1996). Essas diretrizes destacam a relevância da educação como um direito essencial de todos os brasileiros, cabendo tanto à família quanto ao Estado a responsabilidade de assegurar que crianças e jovens tenham acesso a um ensino de qualidade.

Através dessas realizações, é possível observar os avanços que o Brasil obteve em seu sistema educacional. No entanto, a educação brasileira ainda enfrenta desafios significativos, como a desigualdade no acesso a uma educação de qualidade, a evasão escolar e a necessidade de aprimorar a formação e valorização dos professores. Conforme retratam Santos, Bastos e Oliveira (2020), o Brasil continua conhecido pelos altos índices de absenteísmo entre os estudantes, o que representa um retrocesso para a educação e o desenvolvimento dos alunos.

Além disso, outro problema vigente na educação brasileira é referente a infraestrutura física das escolas, assim relata Oliveira (2020):

Apesar de garantido em lei como um direito de todos os cidadãos brasileiros, ainda são muitos os aspectos que contribuem para a desigualdade da oferta educativa no país, e talvez o mais importante aspecto seja justamente a infraestrutura das escolas. As condições das paredes, assim como a iluminação, a ventilação, o tamanho das

salas e das áreas de recreação e descanso, a existência de banheiros com as devidas instalações hidráulicas em bom estado, entre outros fatores, determina o quão uma escola está equipada de forma adequada para oferecer boas condições de trabalho e de aprendizagem.

Dessa forma, apesar das políticas públicas implementadas pelo governo brasileiro, como o Compromisso Nacional Criança Alfabetizada (CNCA), a Escola em Tempo Integral e o Programa de Mestrado Profissional para Qualificação de Professores, ainda há muito a ser feito para garantir uma educação mais eficaz no país. Silva e Soares (2021) apontam que, além das iniciativas governamentais, é essencial que os gestores educacionais invistam em melhorias no ambiente de estudo, adaptação de metodologias de ensino, fortalecimento das relações interpessoais, aprimoramento da formação docente e programas de reforço escolar. Também ressaltam a importância do uso de tecnologias instrucionais, como ensino a distância, vídeos e datashows, para facilitar o aprendizado. Portanto, apesar dos avanços, a educação brasileira ainda enfrenta desafios significativos para alcançar uma eficácia plena (SILVA; SOARES, 2021, p. 842).

2.2 A Eficiência dos Gastos Públicos em Educação

O investimento público em educação é fundamental para o desenvolvimento dos cidadãos brasileiros, pois a educação é a base para a formação de indivíduos e para a construção de uma sociedade mais justa. Segundo Herrera e Ouedraogo (2018), embora o Brasil apresente uma das maiores médias de gastos públicos em relação ao PIB entre os países emergentes, a eficiência desses gastos é frequentemente questionada.

A Confederação Nacional da Indústria, aponta que o Brasil perde, em média, R\$ 1,7 trilhão por ano devido à ineficiência na economia. Esse valor representa cerca de 20% do Produto Interno Bruto (PIB) e é maior que o PIB de diversos países vizinhos da América do Sul, como Paraguai, Bolívia, Uruguai, Venezuela e Peru (CNI, 2024).

Quando se trata do gasto público em educação, após a promulgação da Constituição Federal de 1988, o Brasil passou a aumentar seus investimentos em educação. Isso se deve ao fato de que a Constituição estabelece a educação como um direito de todos e um dever tanto do Estado quanto da família. A educação, conforme o texto constitucional, tem como objetivo

promover o desenvolvimento pleno da pessoa, preparando-a para o exercício da cidadania e qualificando-a para o trabalho (BRASIL, 1988).

O Artigo 212 da Constituição Federal de 1988 determina que a União aplicará, anualmente, nunca menos de dezoito, e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios vinte e cinco por cento, no mínimo, da receita resultante de impostos, compreendida a proveniente de transferências, na manutenção e desenvolvimento do ensino.

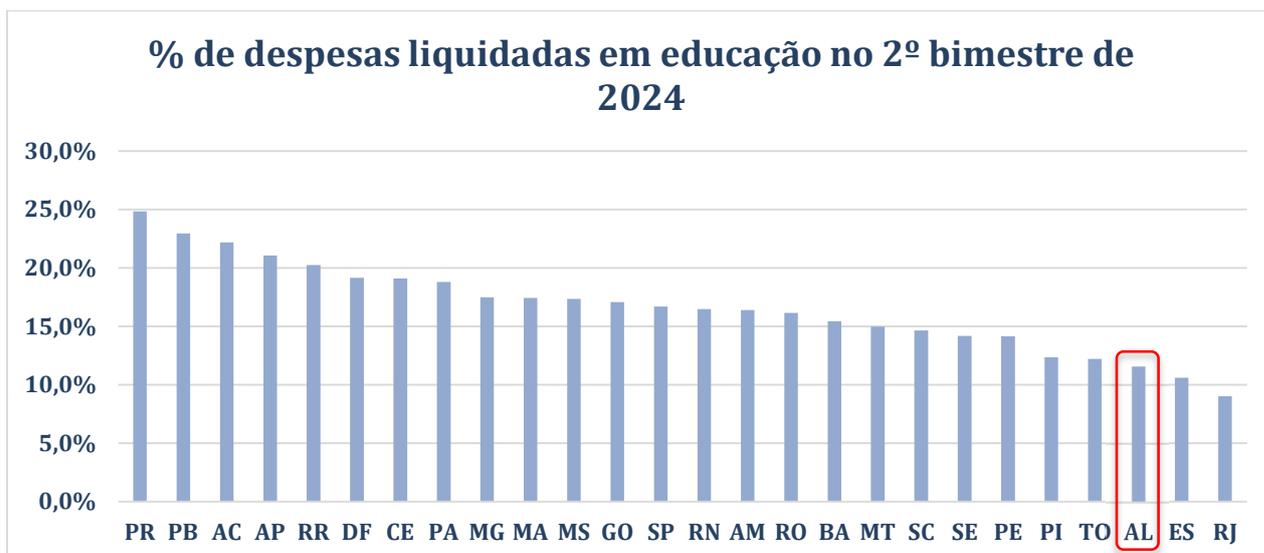
De acordo com o MEC, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), autarquia federal criada pela Lei nº 5.537, de 21 de novembro de 1968, é responsável pela execução de políticas educacionais do Ministério da Educação (MEC). Além disso, ele é responsável por redistribuir o valor arrecadado da contribuição social do salário-educação. A União retém 10% desse montante, enquanto o saldo restante é dividido entre as esferas federal, estadual e municipal, com o objetivo de financiar programas e projetos voltados para a educação básica (Mello, 2018).

Apesar dos avanços nos investimentos e da instituição das leis para o financiamento da educação, os esforços ainda são insuficientes. Segundo o relatório "Education at a Glance" de 2024, realizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o Brasil investe por aluno apenas um terço do que é destinado pelos países mais ricos. Em 2021, o Brasil gastou US\$ 3,6 mil por aluno no ensino fundamental, enquanto nos países mais desenvolvidos esse valor foi de US\$ 11,9 mil. Essa diferença significativa evidencia a disparidade nos investimentos educacionais em comparação com os países mais avançados.

Esses resultados podem ser preocupantes, pois a falta de investimentos sólidos em educação tende a gerar ciclos de baixa qualificação profissional, limitando o desenvolvimento humano e o crescimento econômico do país. Embora tenha havido avanços, a discrepância no investimento educacional em relação aos países mais desenvolvidos compromete o potencial de transformação social e econômica do Brasil.

De acordo com o Relatório Resumido de Execução Orçamentária, focado nos Estados e no Distrito Federal, divulgado pelo Tesouro Nacional no 2º bimestre de 2024, os estados que mais investiram em educação foram Paraná (25%), Paraíba (23%) e Acre (22%). Em contraste, Alagoas está entre os estados com os menores percentuais de gasto em educação, com cerca de 12%, assim como Espírito Santo (11%), e o estado com o pior desempenho, Rio de Janeiro, com apenas 9%.

Tabela 1. Despesas em educação dos Estados



Fonte: Siconfi, adaptado pelo autor

Com base nos dados apresentados, Alagoas (AL) tem um percentual de 12% de suas despesas liquidadas destinadas à educação, um dos menores índices entre os estados brasileiros. Esse percentual coloca Alagoas em uma posição desfavorável no ranking nacional, empatado com Piauí (PI) e Tocantins (TO), e acima apenas de Espírito Santo (ES), com 11%, e Rio de Janeiro (RJ), com 9%. Comparado a estados com percentuais mais altos, como Paraná (25%) e Paraíba (23%), Alagoas está investindo menos em educação, o que pode refletir desafios na priorização de recursos para esse setor.

Wilbert e D'Abreu (2013) realizaram uma avaliação da eficiência dos gastos públicos com educação fundamental dos municípios alagoanos por meio da análise envoltória de dados, e identificaram os municípios mais e menos eficientes no estado. O resultado da pesquisa relatou que os municípios eficientes que apresentam um elevado gasto per capita com educação, possuem populações pequenas. Já aqueles municípios eficientes com baixo gasto per capita com educação, apresentam populações elevadas.

2.3 Relação entre Eficiência X Eficácia

Segundo Pinto e Coronel (2017), o conceito de eficiência e eficácia representam duas abordagens distintas, mas que se interligam para analisar questões organizacionais. A eficiência diz respeito ao uso otimizado dos recursos disponíveis, enquanto a eficácia se refere aos resultados obtidos. O desafio surge da ideia de que uma organização pode ser simultaneamente eficiente e eficaz, o que seria o ideal. No entanto, é possível ser eficaz sem

ser eficiente, assim como é possível ser eficiente sem alcançar a eficácia desejada. Embora ambas as abordagens tratem de questões internas da organização, seus enfoques são diferentes: a eficiência está ligada à execução dos processos de maneira otimizada, enquanto a eficácia está centrada no cumprimento dos objetivos da organização.

Segundo Mariano (2007), o indicador de eficiência se tornou um atributo altamente valorizado na sociedade pós-revolução industrial, ganhando ainda mais relevância nas últimas décadas, especialmente devido ao aumento da competitividade entre as organizações. A capacidade de uma organização ser vista como eficiente ou ineficiente pode ser determinante para sua sobrevivência no mercado.

Para Mokate (1999), a eficiência pode ser entendida como o grau em que os objetivos de uma iniciativa são alcançados ao menor custo possível. O não cumprimento integral dos objetivos e/ou o desperdício de recursos ou insumos tornam a iniciativa ineficiente (ou menos eficiente). A otimização na aplicação dos recursos financeiros e materiais em relação aos resultados alcançados por um projeto, processo ou ação é o foco da eficiência, isto é, produzir mais com menos recursos (FRASSON, 2001).

De acordo com Meza et al. (2005), a eficácia está ligada apenas ao que é produzido, sem levar em conta os recursos usados para a produção. Para tornar mais didático o conceito, podemos nos basear no seguinte exemplo: uma escola estadual em Alagoas conseguiu que 90% de seus alunos do ensino médio passassem no ENEM, podemos afirmar que ela foi eficaz. Entretanto, não sabemos se ela foi eficiente. Não temos informações sobre o perfil dos alunos, a quantidade de professores envolvidos, a carga horária semanal de aulas, os recursos pedagógicos utilizados, entre outros fatores. Além disso, desconhecemos os resultados das demais escolas estaduais.

Nesse sentido, ainda de acordo com Meza et al. (2005), é possível afirmar que eficácia é a capacidade da unidade produtiva atingir a produção que tinha como meta. Por outro lado, a eficiência está relacionada à comparação do que foi produzido, dado os recursos disponíveis, com o que poderia ter sido produzido com os mesmos recursos.

De acordo com Alcântara (2009), a eficácia está relacionada ao nível em que as metas, consideradas atributos mensuráveis dos objetivos, foram alcançadas dentro de um determinado período. Em outras palavras, trata-se do grau em que uma organização atinge seus objetivos estabelecidos, como, por exemplo, melhoria da qualidade, aumento dos lucros

e maior participação no mercado.

2.4 Indicadores Educacionais

Os Indicadores Educacionais do Censo Escolar permitem conhecer não apenas o desempenho dos alunos, mas também o contexto socioeconômico e as condições de em que se dá o processo ensino-aprendizagem no qual os resultados foram obtidos. Os indicadores são úteis principalmente para o monitoramento dos sistemas educacionais, considerando o acesso, a permanência e a aprendizagem de todos os alunos. Dessa forma, contribuem para a criação e o acompanhamento de políticas públicas voltadas para a melhoria da qualidade da educação e dos serviços oferecidos à sociedade pela escola (Inep, 2023).

Atualmente para a Educação Básica, o portal do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) disponibiliza 15 indicadores educacionais, sendo: adequação da formação docente, complexidade de gestão da escola, esforço docente, ideb, indicadores financeiros educacionais, média de alunos por turma, média de horas-aula diária, nível socioeconômico (Inse), percentual de docentes com curso superior, regularidade do corpo docente, remuneração média dos docentes, taxa de distorção idade-série, taxas de não-resposta, taxa de transição e taxas de rendimento. Além disso, existem outros indicadores que podem ser obtidos por meio do Censo Demográfico ou Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e pelo Censo Escolar.

É importante ressaltar que, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), criado em 1937, é o órgão federal responsável pelas evidências educacionais e atua em três esferas: avaliações e exames educacionais; pesquisas estatísticas e indicadores educacionais; e gestão do conhecimento e estudos (INEP, 2023). O Inep é um importante aliado na gestão dos indicadores educacionais, permitindo que gestores e formuladores de políticas utilizem os dados gerados para a tomada de decisões fundamentadas.

Um exemplo de indicador de relevância para avaliação de desempenho escolar dos alunos é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), foi criado em 2007 e reúne, em um só indicador, os resultados de dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações. O Ideb é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e das médias de

desempenho no Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) (INEP, 2023).

Ressalta-se que as principais funções dos indicadores educacionais são monitorar, decidir e avaliar programas ou projetos sociais. O monitoramento refere-se ao acompanhamento da evolução dos indicadores, útil para assinalar situações indesejáveis que requerem ações corretivas. O fator de decisão provém da necessidade da gestão do sistema educacional tomar decisões regulares como: distribuição de matrículas dos alunos entre as escolas, alocação de docentes de acordo com o programa curricular e o número de turmas, necessidade de material didático e merenda escolar. Quanto a avaliação dos programas ou projetos sociais, o aspecto central é verificar se os objetivos propostos foram alcançados ou não, neste caso, quais as explicações para esta insuficiência (Mello, 2010).

A utilização desses indicadores em estudos voltados para análise de eficiência técnica das escolas vem sendo frequentemente usada, como por exemplo o estudo da eficiência das escolas públicas do Paraná desenvolvido por Alves, D. B., de Oliveira Garcias, M., & Campos, S. A. C (2022). Em sua obra, foram utilizados como insumos no cálculo do índice de eficiência os escores de infraestrutura escolar, escores de nível socioeconômico do aluno, porcentagem de professores com curso superior e a escolaridade do diretor. Como produto, foram utilizadas as notas obtidas no exame do SAEB.

O estudo de SANTOS, A. M. B. (2009), também utiliza outros indicadores relevantes para avaliação da eficiência do ensino fundamental em Arapiraca. Os insumos utilizados foram: número de alunos matriculados, média de alunos por sala de aula e número de professores, já como produto foi analisado o número de alunos aprovados.

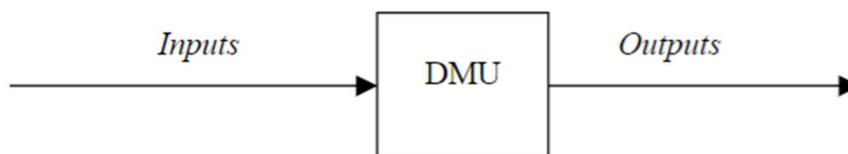
Os indicadores educacionais desempenham um papel fundamental tanto na avaliação da equidade dentro do sistema educacional quanto na formulação de políticas públicas que visam reduzir as disparidades entre estudantes de diferentes contextos socioeconômicos. Ao fornecerem evidências sobre o desempenho de diferentes grupos, possibilitam a criação de estratégias que busquem corrigir essas desigualdades, como políticas voltadas para a formação continuada de docentes ou a melhoria da infraestrutura escolar. Além disso, o monitoramento constante de indicadores como a taxa de abandono escolar e a taxa de distorção idade-série é crucial para a identificação precoce de problemas estruturais e a implementação de intervenções direcionadas. Dessa forma, a utilização desses dados permite a tomada de decisões mais informadas e eficazes, impactando diretamente a qualidade do ensino e promovendo maior equidade no acesso à educação.

2.5 Análise Envoltória de Dados - DEA

A Análise Envoltória de Dados (DEA) inicialmente abordada por Farrell (1957) é uma abordagem matemática não-paramétrica usada para estabelecer limites de eficiência em unidades produtivas, conhecidas como DMUs. Essas DMUs utilizam processos tecnológicos comparáveis para converter diferentes insumos em vários produtos. Esses limites são úteis para avaliar a eficiência dos procedimentos operacionais implementados pelas DMUs e também para definir metas eficazes para cada unidade de produção (CASADO, 2007).

As DMUs (*Decision Making Units*) ou Unidades de Tomada de Decisão se referem às entidades que estão sendo avaliadas na DEA, podendo ser empresas, organizações, projetos, hospitais e escolas. Elas são comparadas umas com as outras para determinar a eficiência relativa e o objetivo é avaliar quão bem cada DMU está utilizando seus recursos para produzir resultados. Para análise das unidades avaliadas, conforme Golany & Roll (1989), é essencial que desempenhem funções similares e tenham objetivos compartilhados. Adicionalmente, os fatores de input e output utilizados devem ser idênticos na aplicação do método, variando apenas em sua magnitude. A figura 1 apresenta a relação de uma DMU.

Figura 1. Representação de uma DMU



Fonte: Mariano, Almeida e Rebelatto (2006)

Baseado no estudo de Farrell em 1957, Abraham Charnes, Willian W. Cooper and Edwardo Rhodes (CCR) desenvolveu a obra "*Measuring the efficiency of decision makin units*" de 1978. Sendo originalmente utilizada para um estudo focado na avaliação da eficácia de programas educacionais especiais no Estado do Texas, EUA (CHARNES, COOPER & RHODES, 1978). Logo após, o estudo foi aprimorado por meio de Banker, Charnes e Cooper em 1984 em sua obra conhecida como "*Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis*" (BANKER, CHARNES E COOPER, 1984).

Algumas das características mais destacadas do modelo proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) incluem: 1) a capacidade de utilizar variáveis de diferentes unidades de medida, sem a necessidade de conversão para unidades monetárias; 2) a habilidade de identificar unidades eficientes de referência e determinar valores ótimos sem pré-julgamento sobre as ponderações de recursos e produtos que resultariam no máximo nível de eficiência; 3) o foco em análises individuais em vez de valores médios ou estimativas estatísticas. (ANDRADE, 2022).

Vale ressaltar que, existem dois modelos clássicos de Análise Envoltória de Dados para estudo: o modelo CCR (CHARNES, COOPER & RHODES, 1978), também conhecido como CRS (*Constant Returns to Scale*), que opera sob retornos de escala constantes; e o modelo BCC (BANKER, CHARNES & COOPER, 1984), também conhecido como VRS (*Variable Returns to Scale*), que aborda eficiência de produção em cenários com variações de escala e não pressupõe proporcionalidade entre inputs e outputs. Esses modelos podem ser direcionados para inputs (quando o objetivo é minimizar recursos mantendo os resultados constantes) ou para outputs (quando o foco é maximizar os resultados sem reduzir os inputs), dependendo da projeção das DMUs ineficientes na fronteira de eficiência (ALINE KARL ARAUJO; MAGALHAES, 2017).

O modelo DEA-CCR considera múltiplos insumos e múltiplos produtos e a mensuração da eficiência é tratada por meio da maximização da soma dos produtos ponderados em relação à soma dos insumos ponderados. O modelo CCR fracional pode ser formulado da seguinte forma:

$$\max_{u,v} \left(\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \right)$$

Sujeito a:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad \forall j$$

$$u_r, v_i \geq \epsilon \quad \forall r, i$$

Onde:

- y_{rj} é a quantidade de output r para a DMU j
- x_{ij} é a quantidade de input i para a DMU j
- u_r é o peso atribuído ao output r
- v_i é o peso atribuído ao input i
- ϵ é uma constante muito pequena para garantir que os pesos sejam positivos.

A forma dual do modelo CCR é expressa em termos de programação linear e pode ser formulada como:

Orientado a Inputs:

$$\min_{\theta, \lambda}$$

Sujeito a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{i0} \quad \forall i$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0} \quad \forall r$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad \forall j$$

Orientado a Outputs:

$$\max_{\phi, \lambda}$$

Sujeito a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0} \quad \forall i$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \phi y_{r0} \quad \forall r$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad \forall j$$

O modelo desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper em 1984, conhecido como BCC em homenagem aos seus criadores, também denominado Retornos Variáveis de Escala (VRS na sigla em inglês), indica que uma DMU (Unidade de Tomada de Decisão) não pode ser comparada com todas as DMUs de um setor específico, mas apenas com aquelas que operam em uma escala similar (MARIANO; ALMEIDA; REBELATTO, 2006). De acordo com Mariano, Almeida e Rebelatto (2006), o modelo BCC é descrito da seguinte forma:

$$\text{MAX } PO = \frac{\sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{i0} + u}{\sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{j0}} \quad \text{ou} \quad \text{MAX } PO = \frac{\sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{i0}}{\sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{j0} + v}$$

Sujeito a:

$$\frac{\sum_{i=1}^m u_i \cdot v_{ik} + u}{\sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{jk}} \leq 1 \quad \text{ou} \quad \frac{\sum_{i=1}^m u_i \cdot v_{ik}}{\sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{jk} + v} \leq 1 \quad \text{para } k = 1, 2, \dots, z$$

$$u_i \text{ e } v_j > 0$$

u e v sem restrição de sinal

Onde:

u_i = peso calculado para o output i

v_j = peso calculado para o input j

x_{jk} = quantidade do input j para unidade k de um determinado setor

y_{ik} = quantidade do output i para unidade k de um determinado setor

x_{j0} = quantidade do input j para unidade em análise

y_{i0} = quantidade do output i para unidade em análise

u = variável de retorno a escala

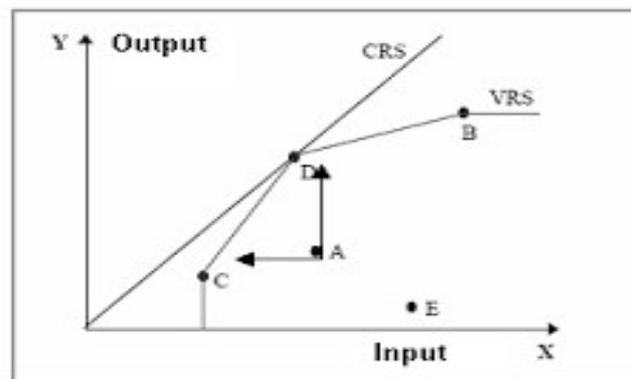
z = número de unidades em avaliação

m = número de outputs

n = número de inputs

A distinção principal entre os modelos CCR e BCC reside na consideração da variação de escala. O modelo CCR não leva em conta a hipótese da proporcionalidade entre as DMUs (Unidades de Decisão e Manutenção) enquanto o BCC incorpora essa variação, assumindo a hipótese de convexidade. Além disso, as diferenças também se manifestam no formato geométrico da fronteira de eficiência. Enquanto no modelo CCR essa fronteira é uma reta que parte da origem formando um ângulo de 45°, no BCC ela se apresenta como uma fronteira linear por partes, formando uma região convexa (ANTONIO MARCOS BEZERRA; IGOR BERNARDI SONZA; ROBERTO PORTES RIBEIRO, 2021). A figura 2 evidencia a comparação das fronteiras de eficiência dos modelos CCR e BCC:

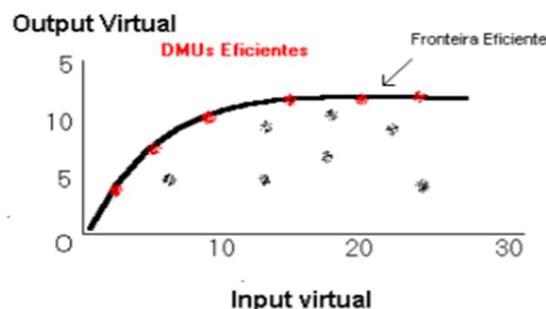
Figura 2. Comparação das fronteiras de eficiências CCR e BCC



Fonte: Lobo e Lins, 2011.

Com o resultado do modelo matemático é possível analisar a eficiência das DMUs. Uma DMU é apenas considerada eficiente quando o resultado do seu escore for igual a 1. Sendo assim, é possível construir uma curva na qual as DMUs posicionadas sobre ela (fronteira) são classificadas como eficientes, enquanto as que estão abaixo são consideradas ineficientes, conforme a Figura 3 representada abaixo:

Figura 3. Fronteira de eficiência DMUs



Fonte: Mariano, Almeida e Rebelatto (2006)

Após a resolução do modelo, o valor da função objetivo representará a eficiência relativa da DMU. As unidades com melhor desempenho podem servir como modelo para as demais (Benchmarks), com base na análise da fronteira de eficiência (Barbosa; Fuchigami, 2018).

Para a estruturação dos cálculos e da análise devemos elencar os Inputs e Outputs da pesquisa. Os inputs se referem aos recursos que uma DMU utiliza para produzir um resultado em específico, podendo variar dependendo do que vai ser analisado. Por outro lado, os Outputs tratam dos resultados gerados por uma DMU como consequência de suas atividades utilizando os inputs.

Outra análise cabível dessa relação é o fator entrada e saída, ou seja, os inputs irão tratar dos fatores de entrada, como por exemplo a quantidade de alunos matriculados em determinada escola, enquanto que os outputs irão tratar dos fatores de saída, como por exemplo a taxa de aprovação no ENEM desses alunos que foram matriculados.

Nesse sentido, esse estudo busca analisar quais escolas estaduais em Alagoas que oferecem o ensino médio estão na fronteira de eficiência e por meio disso ter como referência para as demais escolas que estão abaixo da linha de fronteira, sendo consideradas ineficientes.

2.6 Trabalhos Correlatos

A Análise Envoltória de Dados (DEA - *Data Envelopment Analysis*) tem sido explorada por diversos autores ao longo dos anos, consolidando-se como uma ferramenta eficaz para a medição de eficiência relativa entre unidades tomadoras de decisão (DMUs - *Decision Making Units*). Dada a importância e o potencial da DEA, convém revisitar e analisar alguns trabalhos correlatos que tratam de sua aplicação no contexto educacional, descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Trabalhos Correlatos

Nome do Estudo	Autores/ Ano	Objetivo	Abordagem Metodológica	Síntese dos principais resultados
<p>Long-term efficiency of public service provision in a context of budget restrictions. An application to the education sector</p>	<p>López-Torres, Laura; Prior, Diego (2022)</p>	<p>Este artigo propõe uma extensão da avaliação não paramétrica de eficiência de longo prazo, o modelo DEA de dados em painel condicional, que leva em conta a estrutura de painel dos dados e, ao mesmo tempo, incorpora o papel de fatores contextuais nas estimativas.</p>	<p>Uma decisão importante a ser tomada antes de começar a estimar os níveis de ineficiência está relacionada à especificação da tecnologia predominante. Essa especificação não é trivial, pois tem implicações diretas para os níveis de eficiência a serem encontrados. Com a tecnologia não paramétrica, os modelos DEA operam com pontos virtuais, estabelecendo assim combinações lineares entre observações reais.</p>	<p>Sua aplicação ao setor educacional para o período analisado (2009–2014) mostra a utilidade deste método, uma vez que obtém escores de eficiência mais representativos para o período completo, é mais robusto a choques externos e permite melhorias no processo de tomada de decisão na alocação do orçamento disponível para o setor educacional público</p>
<p>Correspondência ideal entre aluno/escola/turma/professor /sala de aula para dar suporte à alocação eficiente de recursos do sistema escolar público</p>	<p>MAYERLE, Sérgio F. et al. (2022)</p>	<p>Este artigo apresenta uma metodologia de suporte à decisão para ajudar a aumentar a eficiência da educação escolar pública no nível municipal/distrital/metropolitano no Brasil.</p>	<p>O artigo apresenta a estrutura conceitual, fornece a formulação matemática e descreve a implementação do sistema computacional de suporte à decisão resultante.</p>	<p>Este problema, ou seja, a otimização simultânea de variáveis de demanda (alunos) e variáveis de oferta de infraestrutura e capital humano (respectivamente disponibilidade de sala de aula e especializações de professores) na forma de correspondências aluno/escola/turma/professor/sala de aula para uma determinada planta física, foi resolvido por meio de uma formulação de programação linear inteira mista</p>

				que incorpora endogenamente essas variáveis de oferta com variáveis de demanda de alunos.
(In)Eficiência Educacional sob a Perspectiva dos Gastos Públicos Desagregados	BERNARDO, Joyce Santana; MARIA, Fernanda; CAROLINA, Ana. (2021)	Verificar a eficiência dos municípios brasileiros na aplicação dos recursos públicos desagregados na qualidade da educação pública, de 2009 a 2013.	Utilizou-se o método de Análise de Fronteira Estocástica	Os resultados apontaram que aspectos sociais (gastos com saúde e infraestrutura) não foram propulsores da eficiência, apesar da maior destinação de recursos por parte dos mais eficientes. Dos gastos públicos educacionais desagregados, foram positivos os com infraestrutura, serviços terceirizados por pessoas jurídicas e com outras despesas. Ainda, os municípios mais eficientes foram os com menos alunos em sala de aula e, principalmente, com 90% dos alunos matriculados na série coerente à idade.
Eficiência Na Educação: Uma Análise Por Escola No Rio Grande Do Sul Utilizando O Método Dea Em Dois Estágios	Frio, G. S.; Fochezatto, A.; Triaca, L. M.; Finn, E. S.; Braatz, J. (2018)	O objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência técnica relativa das escolas públicas de ensino básico do Rio Grande do Sul.	É aplicado o método DEA em dois estágios. No primeiro estágio, são definidos os escores de eficiência de forma não paramétrica e, no segundo, são identificados os determinantes da eficiência através de um modelo de regressão truncada.	Os resultados revelam que há um número relativamente pequeno de escolas eficientes e que a desigualdade de renda do município é um determinante negativo da eficiência escolar.
Eficiência na provisão de educação pública municipal: uma análise em três estágios dos municípios brasileiros	DE, Flávio; TÚLIO, Marco. (2013)	O artigo busca analisar as características municipais que afetam a eficiência dos municípios brasileiros na gestão educacional, consequência do	Empregou-se um procedimento em três estágios, cujo primeiro consiste no uso de modelos SBM (slacks based measure) no cálculo	Os resultados mostram a não uniformidade de impactos demográficos, políticos e de recursos sobre a eficiência da gestão educacional entre os diversos grupos de municípios brasileiros. O aumento de

		<p>processo de descentralização educacional na década de 90.</p>	<p>da eficiência no uso de insumos discricionários. Em seguida, controlamos pelos insumos não discricionários, resultando em um novo índice de eficiência. Finalmente, aplicamos as misturas finitas para analisar a heterogeneidade existente entre os diversos municípios em relação aos níveis de eficiência da gestão municipal.</p>	<p>democracia e recursos como o decorrente do Fundef, em geral, aumenta a eficiência da administração escolar municipal.</p>
<p>Eficiência Nas Escolas Públicas Brasileiras: Uma Análise De Fronteira Parcial Quantílica Em Dois Estágios</p>	<p>INÊS. Maria et al. (2013)</p>	<p>O objetivo deste estudo foi mensurar a eficiência das escolas públicas brasileiras e investigar os seus determinantes</p>	<p>Propôs-se uma nova abordagem semiparamétrica para a mensuração da eficiência da gestão escolar, que contorna o problema da presença de outliers na amostra. Por sua vez, os determinantes da eficiência escolar são avaliados por meio do método de misturas finitas. Este estudo é o primeiro a empregar uma metodologia que permite a observação de escolas públicas supereficientes para</p>	<p>Os resultados indicaram, de forma geral, que quanto maior o percentual de alunos que frequentaram a creche e/ou a pré-escola, de escolas com alto grau de defasagem idade-série, de escolas que adotaram o sistema de progressão escolar e de escolas localizadas na área urbana menor será a medida de eficiência.</p>

			o caso brasileiro.	
Diferenças de eficiência entre ensino público e privado no Brasil	SAMPAIO, Breno; GUIMARÃES, Juliana (2009)	Este artigo analisa a eficiência das escolas públicas e privadas por meio da metodologia desenvolvida por Thanassoulis (1999) e depois estendida por Portela e Thanassoulis (2001).	Portela e Thanassoulis (2001) decompõem a eficiência geral em dois componentes distintos: um componente atribuído à instituição de ensino que o estudante frequentou e outro componente atribuído à eficiência somente do estudante.	Os resultados obtidos mostram que há grandes diferenças de eficiência entre os colégios privados e públicos. Os colégios privados obtiveram eficiência máxima e os colégios públicos obtiveram eficiência de 0,901, com destaque para os públicos federais que ficaram com 0,910, enquanto os públicos estaduais obtiveram 0,879. Os colégios foram então analisados quanto à equidade do ensino para diferentes níveis de conhecimento dos alunos. Isso mostrou que o ensino público federal apresentou eficiência tão boa quanto o ensino privado para os melhores alunos. Já para o ensino público estadual, os melhores alunos são mais prejudicados que os alunos intermediários, cuja eficiência do ensino fica pouco acima da eficiência média.

Fonte: autoria própria

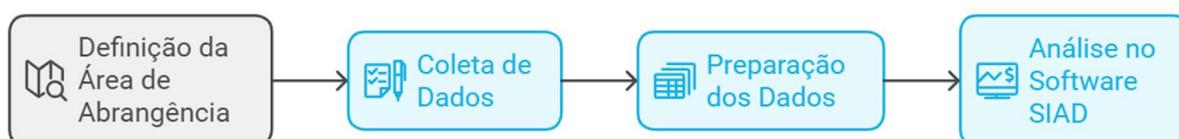
Apesar de sua relevância comprovada em setores como educação, saúde, agricultura, finanças e indústria, a DEA ainda não é tão difundida ou utilizada em larga escala quanto outras metodologias de análise de eficiência, especialmente em estudos recentes. Grande parte dos trabalhos de referência sobre DEA foi desenvolvida nas últimas décadas, com alguns dos estudos mais utilizados na literatura sendo considerados clássicos e já relativamente antigos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

Neste capítulo, são detalhados os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, estruturados em cinco seções essenciais. A primeira seção delinea a área de abrangência, especificando o local e o contexto em que será conduzido o estudo. A segunda seção foca na caracterização da pesquisa, apresentando o tipo de estudo realizado, bem como a abordagem metodológica utilizada. A terceira seção discute a formulação e especificação do problema de pesquisa. Na quarta seção, são descritas as técnicas de coleta e tratamento dos dados. Por fim, a quinta seção trata da definição das variáveis inputs e outputs envolvidas.

Para melhor compreensão dos procedimentos metodológicos, segue o fluxograma detalhando as etapas realizadas no estudo:

Figura 4. Fluxograma procedimento metodológico



Fonte: autoria própria

1. Definição da Área de Abrangência da Pesquisa

- Identificação da região geográfica de interesse.

2. Download da Tabela de Microdados do Censo Escolar de 2023

- Acesso ao portal do INEP e download dos microdados.

3. Filtragem dos Dados

- Filtragem para incluir apenas o município de Maceió
- Filtragem para selecionar apenas as escolas ativas.
- Filtragem pelo tipo de dependência administrativa para estadual.
- Filtragem na coluna de quantidade de matrículas do ensino médio, considerando apenas aquelas com mais de uma matrícula.

4. Download dos dados das variáveis no portal do INEP

- Acesso ao site do portal: (<https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais>).
- Download das planilhas referentes a cada variável utilizada.

5. Enumeração dos Dados em uma Tabela no Excel

- Organização dos dados das variáveis das escolas analisadas em uma tabela no Excel.

6. Preparação dos Dados para o Software SIAD

- Inserção dos dados em um bloco de notas com as tratativas necessárias para o formato de texto compatível com o software SIAD.

3.1 Área de Abrangência da Pesquisa

A presente pesquisa tem como objetivo avaliar as instituições de ensino médio da rede pública estadual situadas no município de Maceió, Alagoas. De acordo com os microdados do Censo Escolar de 2023, publicados pelo INEP, o município conta com 49 escolas estaduais ativas que possuem matrículas na etapa de ensino médio. No entanto, devido à indisponibilidade de dados referente a nota SAEB, foi necessário excluir quatro instituições da análise: a Escola Estadual Deputado Nenoi Pinto, Escola Estadual Prof. Virgínio de Campos, Escola Estadual Professora Miran Marroquim De Quintella Cavalcante e a Escola Estadual Prof Eduardo Almeida Da Silva. Dessa forma, a análise será realizada com base nas informações de 45 escolas.

Com base na Figura 5, é possível visualizar a geolocalização das 45 escolas analisadas no município de Maceió, utilizando seus respectivos CEPs. Essa representação espacial facilita a compreensão da distribuição geográfica das instituições, permitindo uma análise mais detalhada de sua localização.

Além disso, a abordagem da pesquisa é quantitativa, focada em mensurar numericamente a eficiência das escolas analisadas por meio da técnica de Análise Envoltória de Dados (DEA), que possibilita avaliar o desempenho de cada escola com base em variáveis quantitativas.

Em relação aos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva, uma vez que busca estabelecer relações entre as variáveis analisadas e descrever o desempenho das escolas públicas estaduais de ensino médio em Maceió. Dessa forma, o estudo visa descrever e analisar a eficiência técnica dessas escolas, contribuindo para a melhoria da gestão escolar e o uso eficiente de recursos públicos no ensino médio.

3.3 Especificação do Problema

Os objetivos específicos desta pesquisa são orientados por perguntas que norteiam a investigação e direcionam tanto a coleta quanto a análise dos dados. As perguntas que deram origem aos objetivos específicos são:

- Qual é o nível de eficiência técnica das escolas públicas estaduais de ensino médio em Maceió, Alagoas?
- Quais variáveis de insumos (inputs) e produto (outputs) influenciam a eficiência técnica dessas escolas?
- Quais escolas públicas estaduais de ensino médio em Maceió se destacam como benchmarking em termos de eficiência técnica?
- Como os resultados da pesquisa podem contribuir para melhorar a alocação de recursos e a qualidade da educação nas escolas de ensino médio em Maceió?

Esses questionamentos conduziram aos objetivos específicos que foram definidos para nortear o estudo. Por fim, a formulação do problema de pesquisa é a seguinte: **Qual é a relação entre a eficiência técnica das escolas públicas estaduais de ensino médio em Maceió, Alagoas, e os insumos e produtos educacionais dessas instituições?**

3.4 Coleta dos Dados

Os dados de insumos (inputs) e produtos (outputs) para a mensuração da eficiência técnica das escolas, foram coletados das seguintes bases de dados: Censo Escolar e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP referente ao ano de 2023.

Para o tratamento dos dados busca-se estimar os níveis de eficiência técnica das escolas estaduais do ensino médio situadas no município de Maceió, faz-se o uso da técnica de Análise Envoltória de Dados (DEA) na versão não-paramétrica.

O software utilizado para realizar as estimativas é o SIAD - Sistema Integrado de Apoio à Decisão que utiliza o algoritmo Simplex para solução de programação linear. O SIAD foi desenvolvido por Angulo Meza et al. (2004) com o propósito de ser utilizado para calcular os resultados nos modelos clássicos de DEA.

Ele é utilizado por meio de uma plataforma Windows e tem um limite de utilização de até 100 DMUs e 20 variáveis, sendo inputs e outputs. Além dos índices de eficiência, o SIAD fornece resultados de pesos das variáveis, benchmarks e alvos.

3.5 Definição Constitutiva e Operacional das Variáveis

Para o desenvolvimento deste trabalho, serão utilizadas as variáveis de inputs e outputs descritas no Quadro 2 a seguir, acompanhadas de suas respectivas definições e fontes.

Quadro 2. Definição das Variáveis

Variável	Definição	Fonte
<i>Variáveis independentes (Inputs)</i>		
Média de horas-aula diária (Input - I1)	Esse indicador expressa o tempo médio de permanência dos alunos na escola. Ele é calculado a partir dos dados do Censo Escolar, que informa o número de horas-aula por série, grupos de séries e nível de ensino.	Portal INEP
Média de alunos por turma (Input - I2)	Corresponde à divisão do número de matrículas pelo número de turmas. *O cálculo do INEP apresenta a média dos alunos, porém para realizar a análise da eficiência utilizou-se uma escala invertida (1/média)	Portal INEP

Adequação da formação docente (Input - I3)	Grupo 1: Percentual de Docentes com formação superior de licenciatura na mesma disciplina que lecionam, ou bacharelado na mesma disciplina com curso de complementação pedagógica concluído.	Portal INEP
Indicador de regularidade do corpo docente (Input – I4)	Indicador com a finalidade de avaliar a regularidade do corpo docente nas escolas de educação básica a partir da observação da permanência dos professores nas escolas nos últimos cinco anos.	Portal INEP
Variáveis dependentes (<i>Outputs</i>)		
Nota SAEB (Output - O1)	O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) é um conjunto de avaliações externas em larga escala que permite ao Inep realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e de fatores que podem interferir no desempenho do estudante. *Utilizou-se a Nota Média Padronizada (N)	Portal INEP
Taxa de Aprovação (Output – O2)	Indica a porcentagem de alunos que, ao final do ano letivo, alcançou os critérios mínimos para a conclusão satisfatória da etapa de ensino.	Portal INEP

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, o objetivo é apresentar e analisar os dados com base nas métricas adotadas ao longo do estudo. A estrutura do capítulo está organizada em três seções: a primeira seção aborda a análise descritiva das variáveis de inputs e outputs; a segunda seção concentra-se nos resultados da eficiência técnica das escolas; e a terceira seção discute os resultados obtidos, com foco nos cálculos de eficiência técnica.

4.1 Análise Descritiva das Variáveis de Inputs e Outputs

Esta análise visa identificar possíveis inconsistências nos dados, bem como apresentar os resultados de forma visual por meio de tabelas, permitindo uma compreensão clara e intuitiva. A exposição estruturada dos dados busca fornecer subsídios para a tomada de decisões por gestores, pesquisadores e formuladores de políticas públicas, com base em evidências científicas, contribuindo para a formulação de estratégias mais eficazes no âmbito educacional.

4.1.1 Análise das Variáveis de Input

Inicialmente, foram avaliadas as variáveis de input de cada escola de forma isolada, com a finalidade de compará-las. Esse procedimento visa identificar escolas destaques e possíveis outliers, ou pontos fora da curva, que possam influenciar os resultados da análise, contribuindo assim para uma compreensão mais precisa do comportamento dos dados e para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes no estudo. A tabela 2 apresenta os dados de inputs de cada escola usados na pesquisa.

Tabela 2. Variáveis Inputs

	DMUs	Input 1	Input 2	Input 3	Input 4
DMU1	CENTRO ESTADUAL DE EDUCACAO PROFISSIONAL E TECNOLOGICO DE MACEIO DICIONARISTA AURELIO BUARQUE DE HO	6,4	0,037	90	2,3
DMU2	COLEGIO TIRADENTES POLICIA MILITAR	5,3	0,042	100	3,16
DMU3	ESC ESTADUAL PROF EDMILSON DE VASCONCELOS PONTES	10	0,031	83,3	3,27
DMU4	ESCOLA ESTADUAL ALFREDO GASPAR DE MENDONCA	5,3	0,03	81	3,32
DMU5	ESCOLA ESTADUAL CAMPOS TEIXEIRA	5,2	0,029	91,7	3,34
DMU6	ESCOLA ESTADUAL DEPUTADO RUBENS CANUTO	5,4	0,023	86,2	3,67
DMU7	ESCOLA ESTADUAL DOM OTAVIO BARBOSA AGUIAR	6,9	0,024	91,1	3,85
DMU8	ESCOLA ESTADUAL DR EDSON DOS SANTOS BERNARDES	5,3	0,03	93,5	2,86
DMU9	ESCOLA ESTADUAL DR FERNANDES LIMA	5,6	0,025	86,5	4,1
DMU10	ESCOLA ESTADUAL DR JOSE MARIA CORREIA DAS NEVES	5,3	0,027	82,7	3,3

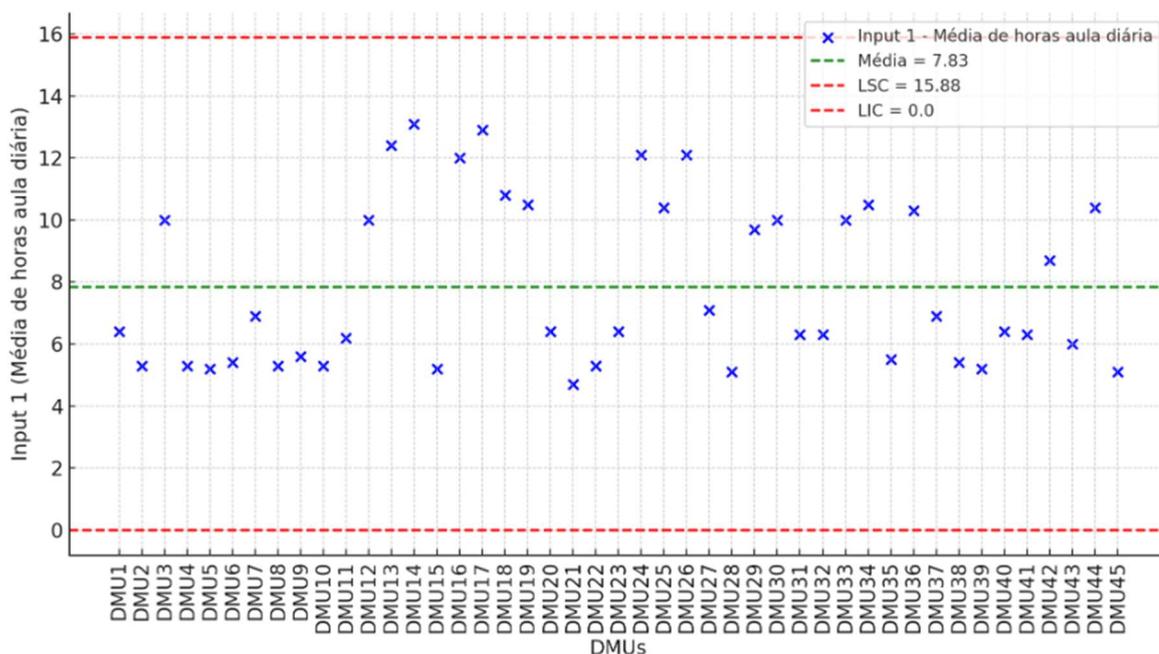
DMU11	ESCOLA ESTADUAL DR MIGUEL GUEDES NOGUEIRA	6,2	0,036	75	2,94
DMU12	ESCOLA ESTADUAL DR RODRIGUEZ DE MELO	10	0,034	93,9	3,29
DMU13	ESCOLA ESTADUAL DR ^a EUNICE DE LEMOS CAMPOS	12,4	0,027	92,3	3,9
DMU14	ESCOLA ESTADUAL GERALDO MELO DOS SANTOS	13,1	0,026	58,5	3,74
DMU15	ESCOLA ESTADUAL MANOEL SIMPLICIO DO NASCIMENTO	5,2	0,029	89,9	3,92
DMU16	ESCOLA ESTADUAL MARCOS ANTONIO CAVALCANTI SILVA	12	0,028	94,5	2,11
DMU17	ESCOLA ESTADUAL MARIA IVONE SANTOS DE OLIVEIRA	12,9	0,033	77	3,22
DMU18	ESCOLA ESTADUAL MARIA SALETE GUSMAO DE ARAUJO	10,8	0,033	83,1	3,53
DMU19	ESCOLA ESTADUAL MOREIRA E SILVA	10,5	0,032	82,5	3,87
DMU20	ESCOLA ESTADUAL NOSSA SR ^a DO BOM CONSELHO	6,4	0,032	89	3,38
DMU21	ESCOLA ESTADUAL ONELIA CAMPELO	4,7	0,025	83,1	3,93
DMU22	ESCOLA ESTADUAL OVIDIO EDGAR DE ALBUQUERQUE	5,3	0,026	88,8	3,4
DMU23	ESCOLA ESTADUAL PADRE CABRAL	6,4	0,031	72,4	3,49
DMU24	ESCOLA ESTADUAL PRINCESA ISABEL	12,1	0,029	85,3	3,08
DMU25	ESCOLA ESTADUAL PROF EDUARDO DA MOTA TRIGUEIROS	10,4	0,037	91,7	3,44
DMU26	ESCOLA ESTADUAL PROF JOSE DA SILVEIRA CAMERINO	12,1	0,035	92,4	3,72
DMU27	ESCOLA ESTADUAL PROF PEDRO TEIXEIRA DE VASCONCELOS	7,1	0,039	87,5	3,14
DMU28	ESCOLA ESTADUAL PROF ^a AURELINA PALMEIRA DE MELO	5,1	0,028	87,1	3,86
DMU29	ESCOLA ESTADUAL PROF ^a BENEDITA DE CASTRO LIMA	9,7	0,023	92,6	3,63
DMU30	ESCOLA ESTADUAL PROF ^a GILVANA ATAIDE CAVALCANTE CABRAL	10	0,033	90,3	3,84
DMU31	ESCOLA ESTADUAL PROF ^a GUIOMAR DE ALMEIDA PEIXOTO	6,3	0,036	94,8	2,74
DMU32	ESCOLA ESTADUAL PROF ^a JOSEFA CONCEICAO DA COSTA	6,3	0,03	98,3	3,16
DMU33	ESCOLA ESTADUAL PROF ^a MARIA DAS GRACAS DE SA TEIXEIRA	10	0,036	88,9	3,51
DMU34	ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR AFRANIO LAGES	10,5	0,03	86,6	3,53
DMU35	ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR ROSALVO LOBO	5,5	0,031	91,7	3,22
DMU36	ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR THEONILIO GAMA	10,3	0,039	88,3	3,39
DMU37	ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR THEOTONIO VILELA BRANDAO	6,9	0,027	69,9	3,56
DMU38	ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA ADEILZA M ^a OLIVEIRA	5,4	0,026	82	3,11
DMU39	ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA ANAIAS DE LIMA ANDRADE	5,2	0,037	100	2,94
DMU40	ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA IRENE GARRIDO	6,4	0,025	87,1	3,33
DMU41	ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA MARGAREZ MARIA SANTOS LACET	6,3	0,033	94,6	3,96
DMU42	ESCOLA ESTADUAL PROF ^o BENEDITO MORAES	8,7	0,046	97,2	3,26
DMU43	ESCOLA ESTADUAL ROMEU DE AVELAR	6	0,028	96,4	3,63
DMU44	ESCOLA ESTADUAL TARCISIO DE JESUS	10,4	0,031	83,3	3,57
DMU45	ESCOLA ESTADUAL TAVARES BASTOS	5,1	0,023	90,3	3,65
Média		7,83	0,031	87,61	3,40

Fonte: Fonte: Censo da Educação Básica 2023/INEP. Adaptação autora

Na figura 6 é possível visualizar as estimativas no gráfico de controle da variável **Input**

1 - Média de horas-aula diária.

Figura 6. Gráfico de Controle – Variável média de horas-aula diária



Fonte: autoria própria

Ao analisar a variável **"Input 1 - Média de horas-aula diária"**, constatou-se que a média das 45 escolas avaliadas foi de 7,83 horas, valor que se enquadra na faixa padrão. Conforme o MEC, a carga horária do ensino médio não integral no Brasil é de 20 horas semanais, ou 4 horas diárias. No entanto, é crucial considerar as particularidades das escolas cujas médias se distanciam, tanto para mais quanto para menos.

A escola com a maior carga horária diária é a Escola Estadual Geraldo Melo dos Santos, com 13,1 horas, seguida por outras escolas que também apresentam valores elevados, como a Escola Estadual Maria Ivone Santos de Oliveira (12,9 horas), Escola Estadual Dr^a Eunice de Lemos Campos (12,4 horas), Escola Estadual Princesa Isabel (12,1 horas) e Escola Estadual Prof José da Silveira Camerino (12,1 horas).

É importante destacar que o ensino nessas escolas é 100% em tempo integral, conforme apontado pelo Censo Escolar de 2023, que revela que o número de matrículas no ensino médio coincide com o de matrículas no ensino médio integral (Tabela 3). Esse dado é relevante para a análise, pois, embora essas escolas não apresentem os maiores quantitativos de turmas no ensino médio regular ou integral, devido a proporção na quantidade de matrículas, apresentou

as maiores médias de horas-aula diárias. A Tabela 3 demonstra essa constatação

Tabela 3. Quantidade de matrículas e número de turmas

Escola	Qtd. de matrículas no Ensino Médio	Qtd. de matrículas no Ensino Médio Integral	Número de Turmas no Ensino Médio	Número de Turmas no Ensino Médio Integral
ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR THEOTONIO VILELA BRANDAO	1265	264	34	7
ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA IRENE GARRIDO	1091	24	27	0
ESCOLA ESTADUAL MOREIRA E SILVA	745	745	24	24
ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA MARGAREZ MARIA SANTOS LACET	602	7	20	0
ESCOLA ESTADUAL PROFª BENEDITA DE CASTRO LIMA	746	715	17	16
ESCOLA ESTADUAL DOM OTAVIO BARBOSA AGUIAR	672	1	16	0
ESCOLA ESTADUAL DR FERNANDES LIMA	630	9	16	0
ESCOLA ESTADUAL GERALDO MELO DOS SANTOS	584	584	15	15
ESCOLA ESTADUAL DRª EUNICE DE LEMOS CAMPOS	516	516	14	14
ESCOLA ESTADUAL PRINCESA ISABEL	482	482	14	14
ESCOLA ESTADUAL PROFª AURELINA PALMEIRA DE MELO	505	10	14	0
COLEGIO TIRADENTES POLICIA MILITAR	309	0	13	0
ESCOLA ESTADUAL ALFREDO GASPAR DE MENDONCA	433	0	13	0
ESCOLA ESTADUAL MANOEL SIMPLICIO DO NASCIMENTO	451	0	13	0
ESCOLA ESTADUAL ONELIA CAMPELO	519	0	13	0
ESCOLA ESTADUAL DEPUTADO RUBENS CANUTO	512	0	12	0
ESCOLA ESTADUAL DR RODRIGUEZ DE MELO	353	353	12	12
ESCOLA ESTADUAL MARCOS ANTONIO CAVALCANTI SILVA	431	431	12	12
ESCOLA ESTADUAL NOSSA SRª DO BOM CONSELHO	375	0	12	0
ESCOLA ESTADUAL PROF JOSE DA SILVEIRA CAMERINO	338	338	12	12
ESCOLA ESTADUAL PROFª GILVANA ATAIDE CAVALCANTE CABRAL	368	368	12	12
ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR THEONILIO GAMA	311	311	12	12
ESCOLA ESTADUAL ROMEU DE AVELAR	422	62	12	2
ESCOLA ESTADUAL TAVARES BASTOS	513	4	12	0
ESCOLA ESTADUAL DR JOSE MARIA CORREIA DAS NEVES	413	0	11	0
ESCOLA ESTADUAL MARIA IVONE SANTOS DE OLIVEIRA	336	336	11	11
ESCOLA ESTADUAL PADRE CABRAL	322	205	10	0
ESCOLA ESTADUAL DR EDSON DOS SANTOS BERNARDES	304	0	9	0
ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA ADEILZA Mª OLIVEIRA	351	0	9	0
ESCOLA ESTADUAL DR MIGUEL GUEDES NOGUEIRA	224	11	8	0
ESCOLA ESTADUAL PROF PEDRO TEIXEIRA DE VASCONCELOS	207	159	8	6
ESCOLA ESTADUAL PROFª GUIOMAR DE ALMEIDA PEIXOTO	224	103	8	4
ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR AFRANIO LAGES	266	266	8	8
ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR ROSALVO LOBO	255	0	8	0
ESCOLA ESTADUAL CAMPOS TEIXEIRA	237	0	7	0
ESCOLA ESTADUAL MARIA SALETE GUSMAO DE ARAUJO	209	209	7	7
ESCOLA ESTADUAL OVIDIO EDGAR DE ALBUQUERQUE	274	0	7	0
ESCOLA ESTADUAL PROF EDUARDO ALMEIDA DA SILVA	230	0	7	0
ESCOLA ESTADUAL PROFª MARIA DAS GRACAS DE SA TEIXEIRA	167	167	6	6
ESCOLA ESTADUAL PROFº BENEDITO MORAES	131	87	6	4

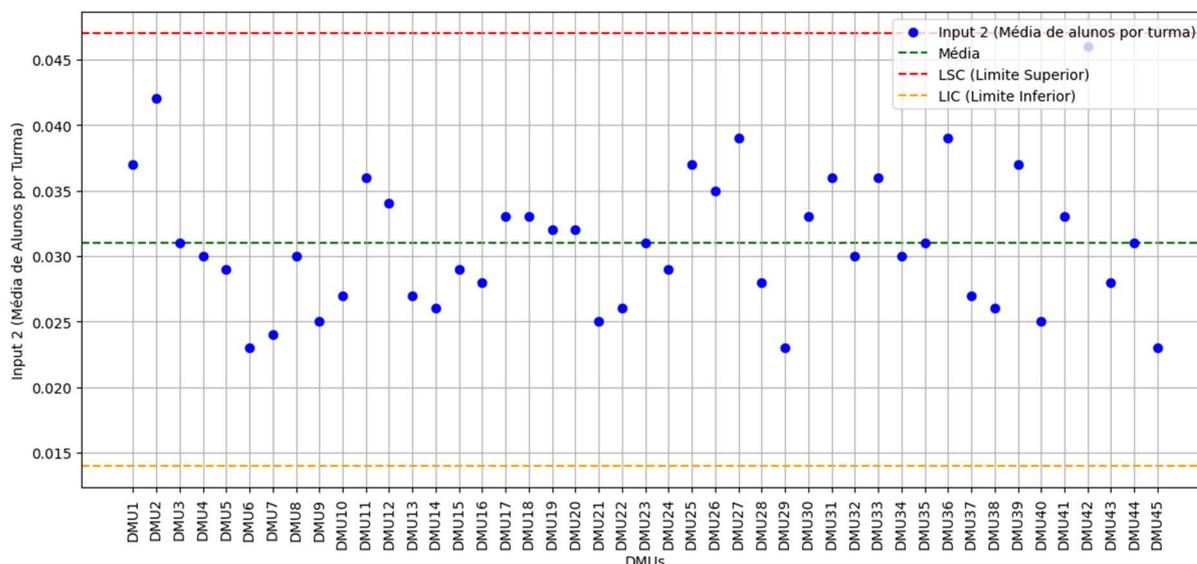
ESC ESTADUAL PROF EDMILSON DE VASCONCELOS PONTES	160	160	5	5
ESCOLA ESTADUAL PROFª JOSEFA CONCEICAO DA COSTA	166	2	5	0
ESCOLA ESTADUAL TARCISIO DE JESUS	127	107	4	3
CENTRO ESTADUAL DE EDUCACAO PROFISSIONAL E TECNOLOGICO DE MACEIO DICIONARISTA AURELIO BUARQUE DE HO	81	0	3	0
ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA ANAIAS DE LIMA ANDRADE	80	0	3	0
ESCOLA ESTADUAL PROF EDUARDO DA MOTA TRIGUEIROS	54	54	2	2

Fonte: Fonte: Censo da Educação Básica 2023/INEP. Adaptação autora

Por outro lado, algumas escolas registraram uma carga horária diária inferior. A Escola Estadual Onélia Campelo possui a menor média, com 4,7 horas diárias, seguida pela Escola Estadual Profª Aurelina Palmeira de Melo (5,1 horas), Escola Estadual Tavares Bastos (5,1 horas), Escola Estadual Manoel Simplicio do Nascimento (5,2 horas) e Escola Estadual Campos Teixeira (5,2 horas). Vale ressaltar que, conforme indicado na Tabela 3, nenhuma dessas escolas possui turmas de ensino médio integral, embora a Escola Estadual Profª Aurelina Palmeira de Melo tenha 10 matrículas nessa modalidade e a Escola Estadual Tavares Bastos conte com 4 matrículas.

Em relação ao **Input 2 – Média de alunos por turma**, foi realizado uma análise inversa (1/média de alunos) com o objetivo de reduzir essa média. A lógica por trás dessa abordagem é que quanto menor o número de alunos por turma, maior é a quantidade de recursos que a escola necessita. Assim, as escolas mais eficientes são aquelas que conseguem oferecer uma educação de qualidade para um maior número de alunos, quando comparadas a instituições que atingem os mesmos resultados educacionais, mas com turmas menores. Essa eficiência indica uma melhor otimização de recursos. Na figura 7 pode-se analisar as estimativas do gráfico de controle da variável **Input 2**.

Figura 7. Gráfico de Controle – Variável média de alunos por turma



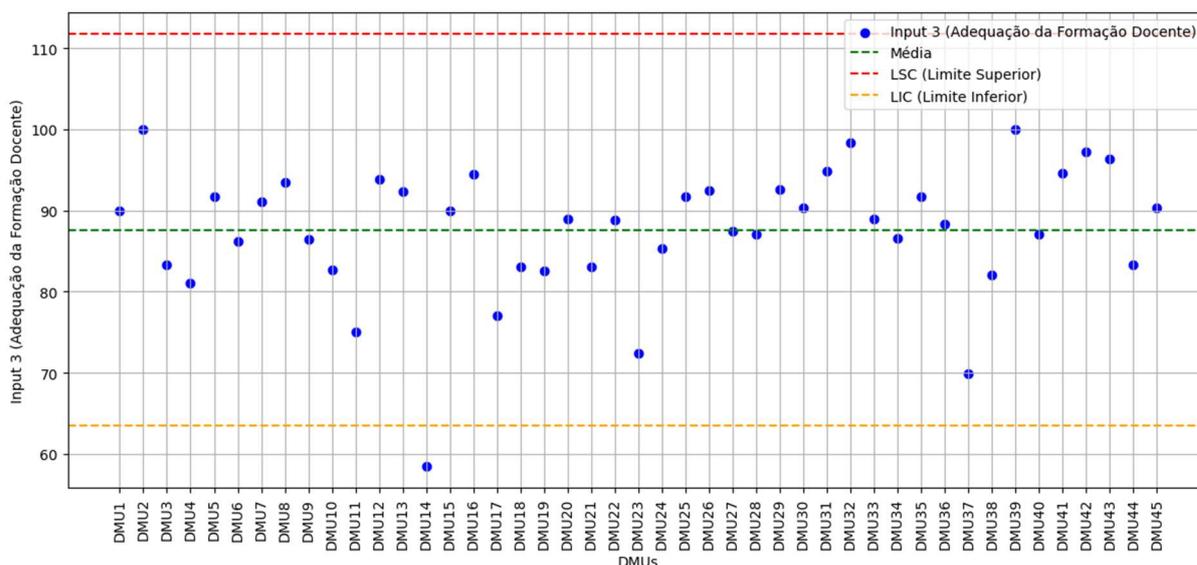
Fonte: autoria própria

As escolas que obtiveram os maiores resultados nesse input foram aquelas com as menores médias de alunos por turma. Um exemplo é a Escola Estadual Prof^o Benedito Moraes, que alcançou um resultado de 0,046 e apresentou uma média de apenas 21 alunos por turma. Da mesma forma, o Colégio Tiradentes da Polícia Militar obteve um valor de 0,042, com uma média de 23 alunos por turma. Dessa forma, é possível inferir que essas escolas apresentam uma maior utilização dos recursos.

Por outro lado, escolas como a Escola Estadual Prof^a Benedita de Castro Lima (0,023), Escola Estadual Deputado Rubens Canuto (0,023) e Escola Estadual Tavares Bastos (0,023) apresentaram os menores índices, refletindo as maiores médias de alunos por turma, com 43, 42 e 42 alunos, respectivamente. Isso sugere que essas escolas utilizam menos recursos em comparação às demais, já que a maior quantidade de alunos por sala reduz a demanda por infraestrutura e professores.

É importante destacar que a Escola Estadual Prof^a Benedita de Castro Lima, que possui o maior número de matrículas, ocupa a quarta posição entre as escolas com mais alunos no ensino médio, totalizando 746 matrículas, e é a segunda em matrículas no ensino médio integral, com 715 alunos. No entanto, quando se compara a quantidade de turmas, essa escola fica atrás de outras instituições com menor número de matrículas. Por exemplo, a Escola Estadual Professora Margarez Maria Santos Lacet, que conta com 602 matrículas no ensino médio e apenas 7 no ensino médio integral, possui 20 turmas.

Figura 9. Gráfico de Controle – Variável adequação da formação docente

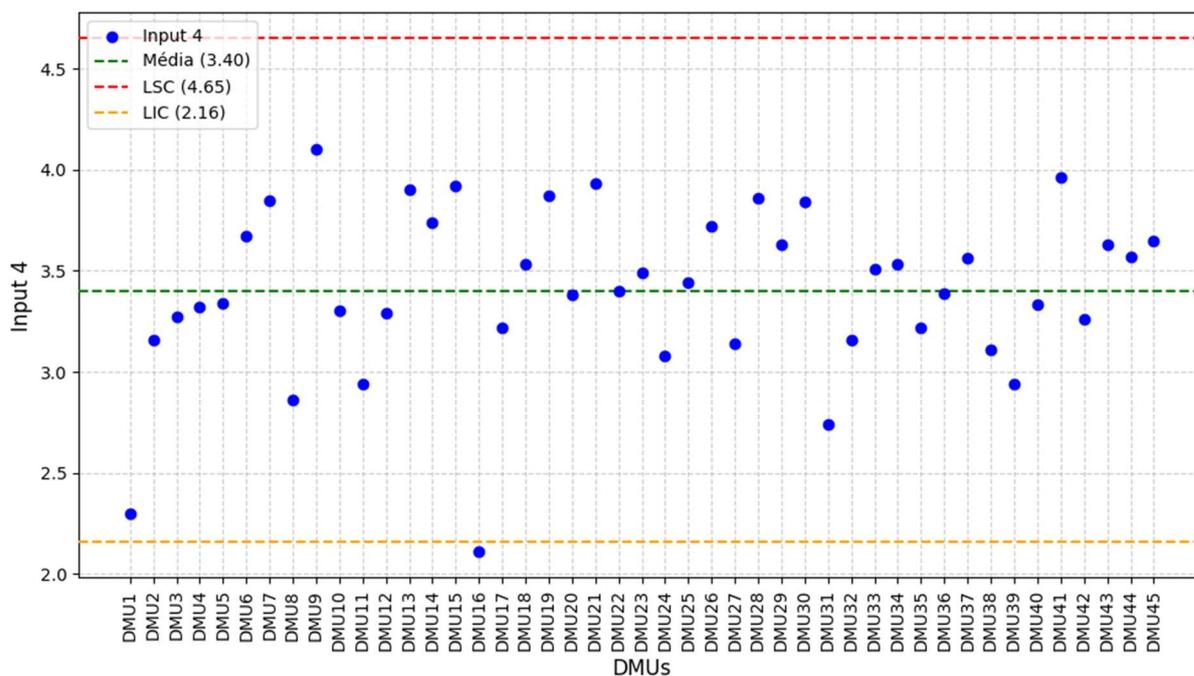


Fonte: autoria própria

As escolas que obtiveram as melhores notas incluem o Colégio Tiradentes Polícia Militar e Escola Estadual Professora Anaias de Lima Andrade, que se destacam com uma nota máxima de 100, evidenciando uma ótima adequação da formação docente. Outras instituições de destaque são a Escola Estadual Prof^a Josefa Conceição da Costa (98,3), a Escola Estadual Prof^o Benedito Moraes (97,2) e a Escola Estadual Romeu de Avelar (96,4). Por outro lado, as escolas com os menores resultados, como a Escola Estadual Geraldo Melo dos Santos com 58,5, a Escola Estadual Dr. Miguel Guedes Nogueira com 75 e a Escola Estadual Padre Cabral com 72,4.

Por fim, buscou-se avaliar no **Input 4 - Indicador de regularidade do corpo docente**. Esse indicador avalia a permanência dos professores nas escolas nos últimos 5 anos, ele é definido como a pontuação final de cada par professor-escola padronizada para variar de 0 a 5. Assim, quanto mais próximo de 0, mais irregular é o professor e quanto mais próximo de 5, mais regular é o professor, ou seja, se trata de um indicador de rotatividade dos professores. A alta rotatividade dos professores nas escolas pode afetar o estabelecimento de vínculo com a escola e alunos, pois um professor que permanece pouco tempo na escola tem menos condições de identificar situações específicas do aluno e da comunidade atendida pela escola, de dar continuidade a planejamentos, nem de contribuir na resolução de problemas eventuais pelos quais a escola esteja passando (INEP, 2015). Na figura 10 é possível visualizar as estimativas no gráfico de controle da variável **Input 4 – Indicador de regularidade do corpo docente**.

Figura 10. Gráfico de Controle – Variável indicador de regularidade do corpo docente



Fonte: autoria própria

Entre as instituições avaliadas, a Escola Estadual Marcos Antonio Cavalcanti Silva (2,11) e o Centro Estadual de Educação Profissional e Tecnológico de Maceió Dicionarista Aurélio Buarque de Ho (2,30) apresentaram os menores resultados, evidenciando uma irregularidade na permanência dos professores.

Nenhuma escola analisada apresentou o resultado máximo 5, porém, as escolas que demonstraram melhores resultados incluem a Escola Estadual Dr. Fernandes Lima, que obteve 4,10, e a Escola Estadual Prof^a Margarez Maria Santos Lacet, com 3,96. Esses resultados indicam uma maior regularidade na permanência dos professores, o que pode contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e para um ambiente escolar mais coeso.

4.1.2 Análise das Variáveis de Outputs

Da mesma forma que foram analisadas as variáveis de input, procederemos à avaliação das variáveis de output de cada escola de forma isolada, permitindo uma comparação detalhada. Essa abordagem visa identificar possíveis escolas de destaque, bem como outliers, ou pontos fora da curva, que possam influenciar os resultados da análise.

Para a seleção dos outputs, optamos por utilizar a Nota do SAEB (Output 1) e a Taxa de Aprovação (Output 2). É importante destacar que esses dois indicadores estão diretamente relacionados ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb). Além disso, existe uma

correlação entre a taxa de aprovação com os dados de reprovação e evasão, pois ela é calculada com base na seguinte fórmula: $1 - \text{reprovação} - \text{evasão} = \text{aprovação}$. Os resultados desses outputs serão apresentados na Tabela 4.

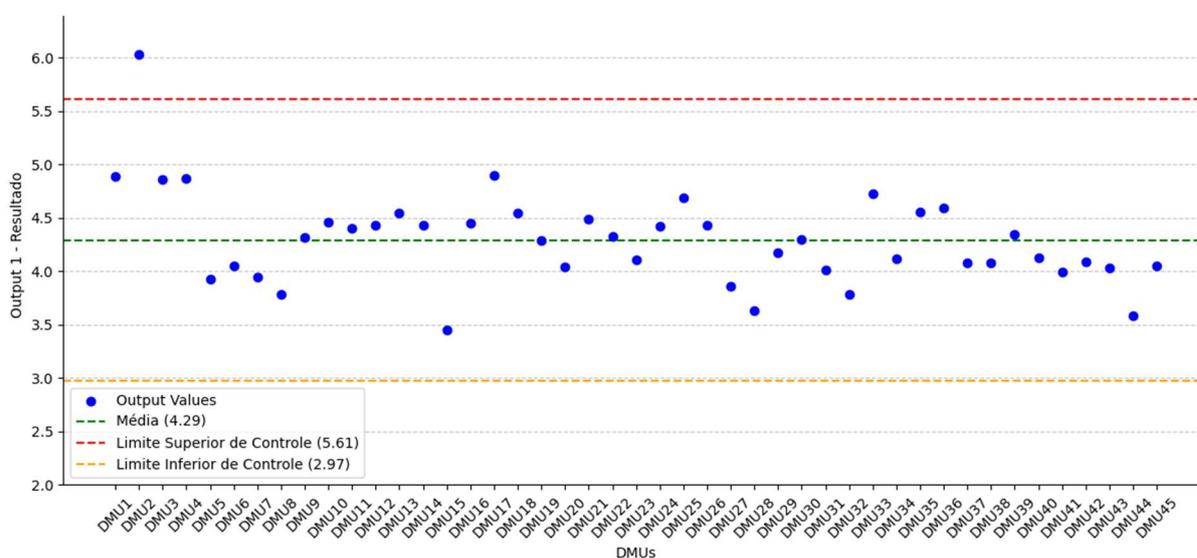
Tabela 4. Variáveis Outputs

	DMUs	Output 1	Output 2
DMU1	CENTRO ESTADUAL DE EDUCACAO PROFISSIONAL E TECNOLOGICO DE MACEIO DICONARISTA AURELIO BUARQUE DE HO	4,89	97,5
DMU2	COLEGIO TIRADENTES POLICIA MILITAR	6,03	89
DMU3	ESC ESTADUAL PROF EDMILSON DE VASCONCELOS PONTES	4,86	99,3
DMU4	ESCOLA ESTADUAL ALFREDO GASPAR DE MENDONCA	4,87	94,6
DMU5	ESCOLA ESTADUAL CAMPOS TEIXEIRA	3,93	95,7
DMU6	ESCOLA ESTADUAL DEPUTADO RUBENS CANUTO	4,05	84,5
DMU7	ESCOLA ESTADUAL DOM OTAVIO BARBOSA AGUIAR	3,94	86
DMU8	ESCOLA ESTADUAL DR EDSON DOS SANTOS BERNARDES	3,78	90,2
DMU9	ESCOLA ESTADUAL DR FERNANDES LIMA	4,32	95,6
DMU10	ESCOLA ESTADUAL DR JOSE MARIA CORREIA DAS NEVES	4,46	88,3
DMU11	ESCOLA ESTADUAL DR MIGUEL GUEDES NOGUEIRA	4,4	90,5
DMU12	ESCOLA ESTADUAL DR RODRIGUEZ DE MELO	4,43	91,5
DMU13	ESCOLA ESTADUAL DRª EUNICE DE LEMOS CAMPOS	4,54	90,6
DMU14	ESCOLA ESTADUAL GERALDO MELO DOS SANTOS	4,43	93,2
DMU15	ESCOLA ESTADUAL MANOEL SIMPLICIO DO NASCIMENTO	3,45	76,6
DMU16	ESCOLA ESTADUAL MARCOS ANTONIO CAVALCANTI SILVA	4,45	96,7
DMU17	ESCOLA ESTADUAL MARIA IVONE SANTOS DE OLIVEIRA	4,9	94,1
DMU18	ESCOLA ESTADUAL MARIA SALETE GUSMAO DE ARAUJO	4,54	97
DMU19	ESCOLA ESTADUAL MOREIRA E SILVA	4,29	94,6
DMU20	ESCOLA ESTADUAL NOSSA SRª DO BOM CONSELHO	4,04	99,5
DMU21	ESCOLA ESTADUAL ONELIA CAMPELO	4,49	91,8
DMU22	ESCOLA ESTADUAL OVIDIO EDGAR DE ALBUQUERQUE	4,33	92,2
DMU23	ESCOLA ESTADUAL PADRE CABRAL	4,11	92,7
DMU24	ESCOLA ESTADUAL PRINCESA ISABEL	4,42	96,5
DMU25	ESCOLA ESTADUAL PROF EDUARDO DA MOTA TRIGUEIROS	4,69	88,9
DMU26	ESCOLA ESTADUAL PROF JOSE DA SILVEIRA CAMERINO	4,43	93,8
DMU27	ESCOLA ESTADUAL PROF PEDRO TEIXEIRA DE VASCONCELOS	3,86	100
DMU28	ESCOLA ESTADUAL PROFª AURELINA PALMEIRA DE MELO	3,63	89,3
DMU29	ESCOLA ESTADUAL PROFª BENEDITA DE CASTRO LIMA	4,17	100
DMU30	ESCOLA ESTADUAL PROFª GILVANA ATAIDE CAVALCANTE CABRAL	4,3	93,2
DMU31	ESCOLA ESTADUAL PROFª GUIOMAR DE ALMEIDA PEIXOTO	4,01	75,2
DMU32	ESCOLA ESTADUAL PROFª JOSEFA CONCEICAO DA COSTA	3,78	95,7
DMU33	ESCOLA ESTADUAL PROFª MARIA DAS GRACAS DE SA TEIXEIRA	4,73	95,7
DMU34	ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR AFRANIO LAGES	4,12	81,4
DMU35	ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR ROSALVO LOBO	4,55	81,3
DMU36	ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR THEONIL GAMA	4,59	87,3
DMU37	ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR THEOTONIO VILELA BRANDAO	4,08	85,8
DMU38	ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA ADEILZA Mª OLIVEIRA	4,08	92,9
DMU39	ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA ANAIAS DE LIMA ANDRADE	4,34	91,5

DMU40	ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA IRENE GARRIDO	4,13	88,1
DMU41	ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA MARGAREZ MARIA SANTOS LACET	3,99	98,9
DMU42	ESCOLA ESTADUAL PROFº BENEDITO MORAES	4,09	82,3
DMU43	ESCOLA ESTADUAL ROMEU DE AVELAR	4,03	87,5
DMU44	ESCOLA ESTADUAL TARCISIO DE JESUS	3,58	80,6
DMU45	ESCOLA ESTADUAL TAVARES BASTOS	4,05	90,4

Na figura 11 é possível visualizar as estimativas no gráfico de controle da variável **Output 1 – Nota SAEB:**

Figura 11. Gráfico de Controle – Variável nota SAEB



Fonte: autoria própria

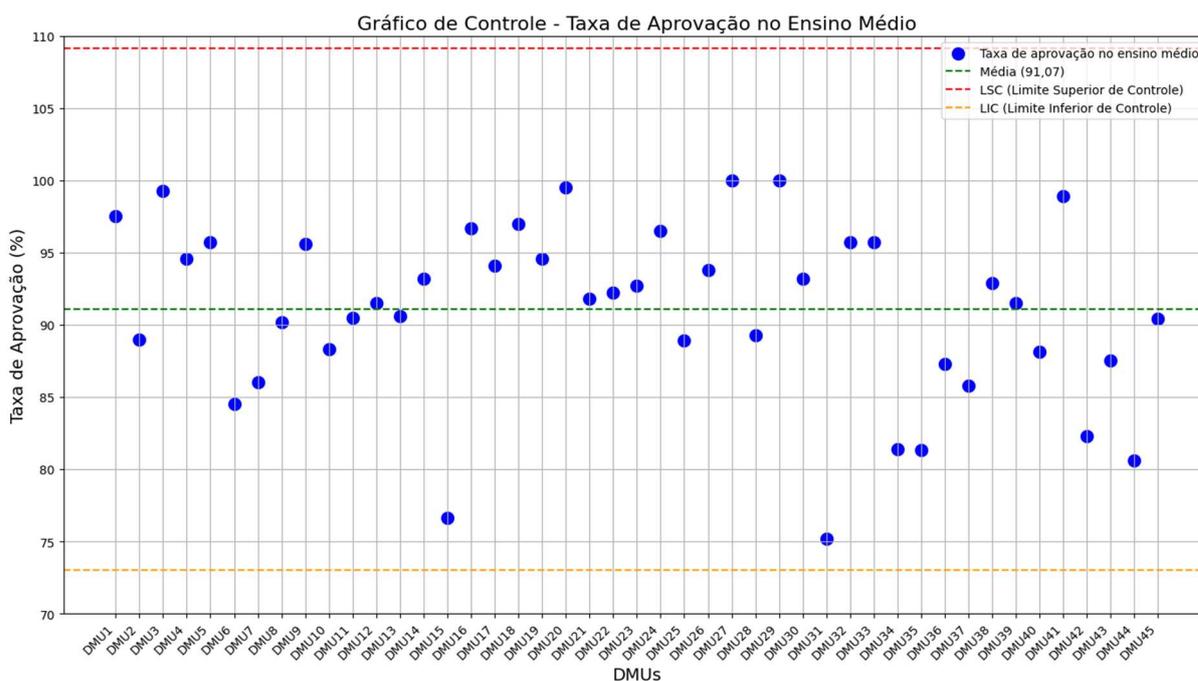
Na análise da variável **Output 1 - Nota do SAEB**, o Colégio Tiradentes Polícia Militar se destaca com a nota mais alta, alcançando 6,03. Um fator relevante que pode explicar esse desempenho é a Adequação da Formação Docente (Input 3), uma vez que a instituição obteve 100% no percentual de docentes com formação superior de licenciatura na mesma disciplina que lecionam. Essa alta qualificação dos profissionais é fundamental para a melhoria dos resultados dos alunos, evidenciando a importância de se ter educadores bem preparados atuando em sua área de especialização.

Outras instituições com notas expressivas incluem a Escola Estadual Maria Ivone Santos de Oliveira, que obteve 4,90, e a Escola Estadual Profª Maria das Graças de Sá Teixeira, com 4,73. Embora essas escolas não apresentem uma correlação direta com o alto percentual de docentes, é possível considerar a média de horas-aula diária (Input 1) como possibilidade. Ambas as escolas oferecem ensino médio em período integral, com a Escola Estadual Maria

Ivone Santos de Oliveira disponibilizando 12,9 horas de aulas diárias, e a Escola Estadual Profª Maria das Graças de Sá Teixeira oferecendo 10 horas. Esse tempo ampliado de instrução pode contribuir para a elevação dos resultados dos alunos, reforçando a importância da carga horária no processo de ensino-aprendizagem. Por outro lado, algumas escolas apresentam resultados abaixo da média, como a Escola Estadual Manoel Simplicio do Nascimento, que obteve 3,45, e a Escola Estadual Tarcisio de Jesus, com 3,58.

Quanto a variável **Output 2 - Taxa de Aprovação**, observou-se que a média das escolas analisadas foi de 91%, revelando um cenário relativamente positivo, com a maioria das instituições apresentando índices elevados de aprovação no ensino médio. Na figura 12 é possível visualizar as estimativas no gráfico de controle da variável **Output 2 – Taxa de Aprovação**.

Figura 12. Gráfico de Controle – Variável taxa de aprovação



Fonte: autoria própria

Dentre os resultados, destacam-se a Escola Estadual Prof. Pedro Teixeira De Vasconcelos e a Escola Estadual Profª Benedita De Castro Lima, ambas com uma taxa de aprovação de 100%. Esses números evidenciam a eficácia de suas práticas educacionais e o sucesso dos alunos em seus processos de aprendizagem. É importante ressaltar que a Escola Estadual Profª Benedita De Castro Lima apresentou a maior média de alunos por turma (Input

2), o que sugere que a escola consegue obter bons resultados mesmo diante de um elevado número de alunos, indicando uma gestão eficiente de recursos. Por outro lado, as instituições com as menores taxas de aprovação foram a Escola Estadual Profª Guiomar De Almeida Peixoto, com 75,2%, e a Escola Estadual Manoel Simplicio Do Nascimento, com 76,6%.

4.2 Análise da Eficiência Técnica das Escolas Públicas Estaduais de Ensino Médio na cidade de Maceió/Alagoas

Neste estudo, para a estimativa do modelo de *Data Envelopment Analysis* (DEA), foi adotada uma abordagem matemática e não-paramétrica com o objetivo de mensurar os níveis de eficiência de 45 escolas públicas estaduais, tratadas como *Decision Making Units* (DMUs). A modelagem escolhida, amplamente conhecida na literatura acadêmica como DEA, baseia-se em técnicas de programação linear para estimar um índice de eficiência para cada DMU, resultando na construção de uma fronteira de eficiência empírica. Essa fronteira é formada pelas unidades que representam as melhores práticas (Benchmarks) dentro da amostra analisada.

A eficiência calculada pelo DEA é relativa e fundamentada em dados reais, ou seja, o desempenho das DMUs é avaliado comparando-se os seus resultados e insumos com os das demais DMUs da amostra. As unidades que atingem eficiência são aquelas que determinam a fronteira de eficiência (Pareto-eficiente), alcançando um índice de 1 ou 100% (Faria; Jannuzzi; Silva, 2008).

Neste trabalho, foi utilizado o modelo BCC da Análise Envoltória de Dados, que adota a fronteira com Retornos Variáveis de Escala (VRS), com orientação a produto ou output. Para calcular os coeficientes de eficiência técnica, foi utilizado o software SIAD (Sistema Integrado de Apoio à Decisão), implementado em Delphi 7.0, devido às suas funcionalidades gráficas e à facilidade de implementação do algoritmo Simplex para a resolução de problemas de programação linear (ANGULO-MEZA et al., 2003a). A Tabela 5 evidencia a escala de eficiência das 45 escolas analisadas no ano de 2023, por meio da técnica de Análise Envoltória de Dados:

Tabela 5. Eficiência Técnica das Escolas Públicas Estaduais de Maceió/Alagoas

<u>DMU</u>	DMU	Score de Eficiência
------------	-----	---------------------

DMU1	CENTRO ESTADUAL DE EDUCACAO PROFISSIONAL E TECNOLOGICO DE MACEIO DICONARISTA AURELIO BUARQUE DE HO	1
DMU2	COLEGIO TIRADENTES POLICIA MILITAR	1
DMU3	ESC ESTADUAL PROF EDMILSON DE VASCONCELOS PONTES	1
DMU4	ESCOLA ESTADUAL ALFREDO GASPAR DE MENDONCA	1
DMU5	ESCOLA ESTADUAL CAMPOS TEIXEIRA	1
DMU6	ESCOLA ESTADUAL DEPUTADO RUBENS CANUTO	1
DMU8	ESCOLA ESTADUAL DR EDSON DOS SANTOS BERNARDES	1
DMU9	ESCOLA ESTADUAL DR FERNANDES LIMA	1
DMU10	ESCOLA ESTADUAL DR JOSE MARIA CORREIA DAS NEVES	1
DMU11	ESCOLA ESTADUAL DR MIGUEL GUEDES NOGUEIRA	1
DMU14	ESCOLA ESTADUAL GERALDO MELO DOS SANTOS	1
DMU16	ESCOLA ESTADUAL MARCOS ANTONIO CAVALCANTI SILVA	1
DMU17	ESCOLA ESTADUAL MARIA IVONE SANTOS DE OLIVEIRA	1
DMU20	ESCOLA ESTADUAL NOSSA SRª DO BOM CONSELHO	1
DMU21	ESCOLA ESTADUAL ONELIA CAMPELO	1
DMU22	ESCOLA ESTADUAL OVIDIO EDGAR DE ALBUQUERQUE	1
DMU23	ESCOLA ESTADUAL PADRE CABRAL	1
DMU27	ESCOLA ESTADUAL PROF PEDRO TEIXEIRA DE VASCONCELOS	1
DMU29	ESCOLA ESTADUAL PROFª BENEDITA DE CASTRO LIMA	1
DMU37	ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR THEOTONIO VILELA BRANDAO	1
DMU38	ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA ADEILZA Mª OLIVEIRA	1
DMU39	ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA ANAIAS DE LIMA ANDRADE	1
DMU45	ESCOLA ESTADUAL TAVARES BASTOS	1
DMU41	ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA MARGAREZ MARIA SANTOS LACET	0,997
DMU32	ESCOLA ESTADUAL PROFª JOSEFA CONCEICAO DA COSTA	0,986
DMU24	ESCOLA ESTADUAL PRINCESA ISABEL	0,981
DMU13	ESCOLA ESTADUAL DRª EUNICE DE LEMOS CAMPOS	0,977
DMU18	ESCOLA ESTADUAL MARIA SALETE GUSMAO DE ARAUJO	0,977
DMU40	ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA IRENE GARRIDO	0,973
DMU33	ESCOLA ESTADUAL PROFª MARIA DAS GRACAS DE SA TEIXEIRA	0,967
DMU19	ESCOLA ESTADUAL MOREIRA E SILVA	0,955
DMU28	ESCOLA ESTADUAL PROFª AURELINA PALMEIRA DE MELO	0,946
DMU26	ESCOLA ESTADUAL PROF JOSE DA SILVEIRA CAMERINO	0,943
DMU30	ESCOLA ESTADUAL PROFª GILVANA ATAIDE CAVALCANTE CABRAL	0,936
DMU35	ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR ROSALVO LOBO	0,925
DMU12	ESCOLA ESTADUAL DR RODRIGUEZ DE MELO	0,921
DMU25	ESCOLA ESTADUAL PROF EDUARDO DA MOTA TRIGUEIROS	0,916
DMU7	ESCOLA ESTADUAL DOM OTAVIO BARBOSA AGUIAR	0,912
DMU43	ESCOLA ESTADUAL ROMEU DE AVELAR	0,908
DMU36	ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR THEONILIO GAMA	0,899
DMU34	ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR AFRANIO LAGES	0,85
DMU42	ESCOLA ESTADUAL PROFª BENEDITO MORAES	0,836
DMU44	ESCOLA ESTADUAL TARCISIO DE JESUS	0,812
DMU15	ESCOLA ESTADUAL MANOEL SIMPLICIO DO NASCIMENTO	0,806
DMU31	ESCOLA ESTADUAL PROFª GUIOMAR DE ALMEIDA PEIXOTO	0,787

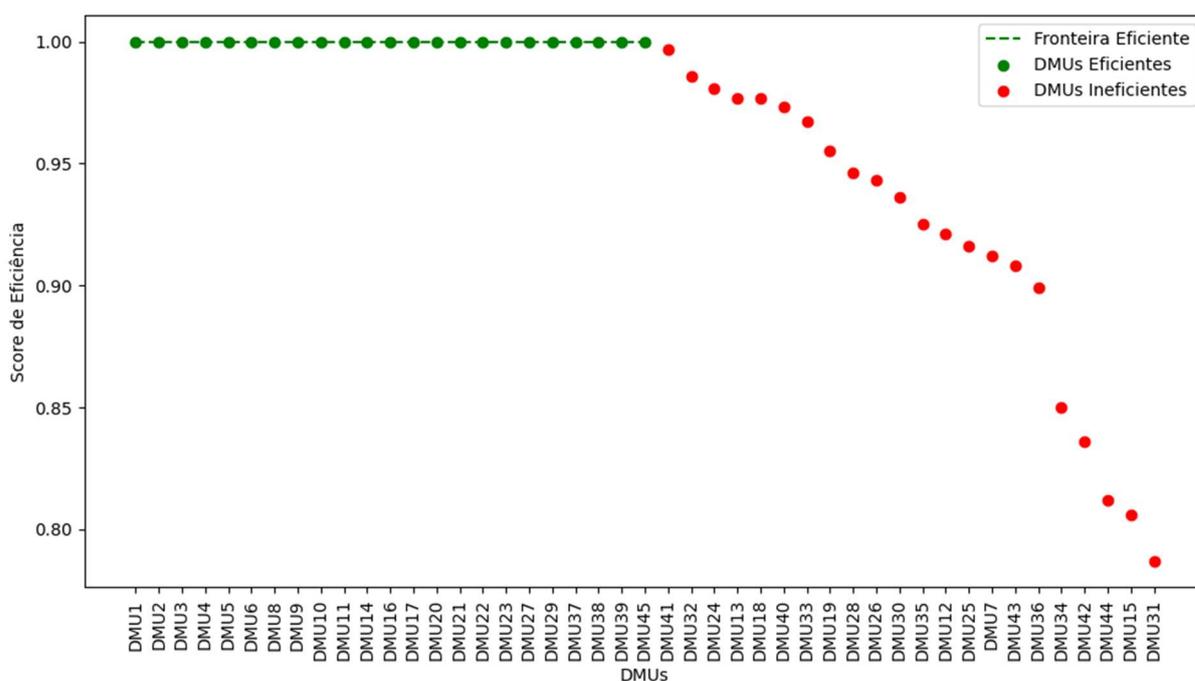
Fonte: Elaboração própria

Com base na Tabela 5, observa-se que, das 45 escolas analisadas, 23 foram classificadas como eficientes. A Escola Estadual Profª Guiomar de Almeida Peixoto apresentou o menor índice de eficiência entre elas. Na discussão dos resultados, são analisadas as possíveis causas desses desempenhos, buscando identificar fatores que impactam a eficiência escolar.

4.3 Discussão dos Resultados da Análise da Eficiência Técnica

Com base nos resultados da análise de eficiência técnica das 45 escolas, conclui-se que as 23 escolas eficientes são consideradas como modelos de referência, benchmark, para as demais, servindo como exemplo de boas práticas e gestão otimizada de recursos educacionais. Na figura 13 é possível analisar um gráfico da eficiência técnica das DMUs

Figura 13. Eficiência Técnica das DMUs



Fonte: autoria própria

Entre as escolas consideradas eficientes, a Escola Estadual Geraldo Melo dos Santos (DMU14) se destaca por ter a maior média de horas-aula diárias (Input 1). Apesar de apresentar o pior resultado na adequação da formação docente (Input 3) e uma das maiores médias de alunos por turma, a escola conseguiu utilizar bem seus recursos. Com cerca de 584 matrículas no ensino médio integral, o terceiro maior número entre as escolas analisadas, esse fator pode ter contribuído para sua eficiência.

Por outro lado, o Colégio Tiradentes (DMU2), que não oferece ensino médio integral e

possui uma das menores médias de alunos por turma (Input 2), obteve 100% de adequação na formação docente (Input 3). Mesmo com essas particularidades, a escola utilizou seus recursos de maneira eficiente, alcançando o melhor resultado na nota Saeb (Output 1).

Entre as escolas menos eficientes, a Escola Estadual Prof^a Guiomar de Almeida Peixoto (DMU31) se destaca por ter obtido o menor índice de eficiência (0,787). No entanto, ao comparar com outras escolas de resultados de variáveis semelhantes, observa-se que algumas foram classificadas como eficientes. Por exemplo, a Escola Guiomar registrou uma média de 6,3 horas-aula diárias, enquanto a Escola Estadual Dr. Miguel Guedes Nogueira, com uma média ligeiramente inferior de 6,2 horas, foi considerada eficiente. Da mesma forma, na regularidade dos docentes, a Escola Guiomar alcançou um índice de 2,74, enquanto a Escola Estadual Marcos Antonio Cavalcanti Silva, com um índice ainda menor de 2,11, foi classificada como eficiente.

Diante disso, é necessário investigar mais profundamente as possíveis causas da ineficiência das escolas analisadas. Fatores não considerados no estudo, como as condições socioeconômicas dos alunos, a infraestrutura das salas de aula e o clima organizacional, podem contribuir para essa ineficiência. Compreender esses aspectos permitirá o planejamento de ações mais adequadas à realidade e às necessidades de cada instituição.

A obtenção de dados sobre a eficiência técnica das escolas é fundamental para a formulação de políticas públicas e a tomada de decisões estratégicas na gestão escolar. Esses dados fornecem uma visão clara sobre como os recursos estão sendo utilizados e quais práticas são mais eficazes, permitindo que gestores e formuladores de políticas identifiquem áreas que necessitam de melhorias e reconheçam modelos de excelência a serem replicados.

Com base nos resultados da análise de eficiência das 45 escolas, é possível destacar algumas ações essenciais para melhorar a gestão escolar no ensino médio em Maceió. Primeiramente, o desenvolvimento de programas de capacitação para gestores. Fortalecer a capacidade dos gestores em otimizar recursos e implementar boas práticas pode ser alcançado por meio de workshops e treinamentos que abordem gestão financeira, alocação de recursos e inovação pedagógica, utilizando as escolas eficientes como referência como por exemplo o Colégio Tiradentes Polícia Militar.

Outra ação importante é a implementação de um programa de mentoria e intercâmbio de boas práticas. Promover a troca de experiências entre escolas eficientes e aquelas com menor desempenho pode incentivar a adoção de estratégias que levaram ao sucesso. Além disso, a

revisão das políticas de formação docente é necessária para garantir que a formação dos professores esteja alinhada às demandas específicas de cada escola, estabelecendo parcerias com instituições que possam proporcionar formações mais adequadas.

Outro aspecto relevante é a promoção de aulas extracurriculares. Oferecer aulas de reforço e programas de apoio pode ajudar alunos com dificuldades de aprendizagem, aumentando suas chances de aprovação e engajamento. Essa ação pode ser atribuída para as escolas Escola Estadual Profª Guiomar De Almeida Peixoto e Escola Estadual Manoel Simplicio do Nascimento pois obtiveram as menores taxas de aprovação dos alunos.

Adicionalmente, é importante desenvolver um plano de infraestrutura física das escolas, uma vez que os resultados de desempenho muitas vezes estão diretamente relacionados à qualidade das instalações. A falta de espaços adequados para a prática pedagógica, como salas de aula bem equipadas, laboratórios, bibliotecas e áreas de lazer, pode impactar negativamente tanto o aprendizado dos alunos quanto a capacidade de ensino dos professores. Portanto, a elaboração de um plano abrangente de desenvolvimento de infraestrutura deve incluir a avaliação das condições atuais das escolas, identificação das necessidades específicas de cada unidade e a priorização de investimentos em reformas e adequações.

Por fim, o acompanhamento e a avaliação de resultados são essenciais para mensurar a eficácia das ações implementadas. Estabelecer um ciclo periódico de acompanhamentos permitirá ajustes e melhorias contínuas, assegurando que as estratégias adotadas realmente contribuam para a melhoria da eficiência e qualidade das escolas públicas de ensino médio em Maceió. Dessa forma, a utilização eficaz dos dados se transforma em um pilar fundamental para a construção de um sistema educacional mais sólido e eficaz.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Implicações Teóricas

Com o objetivo de realizar a análise da eficiência técnica das escolas públicas de ensino médio de Maceió/Alagoas, empregou-se, como metodologia, a Análise Envoltória de Dados (DEA). Foram utilizados os indicadores educacionais disponibilizados no portal do Inep como Inputs e Outputs. Os inputs considerados foram: média de horas-aula diárias, média de alunos por turma, adequação da formação docente e regularidade dos docentes, enquanto os outputs foram representados pela nota do Saeb e pela taxa de aprovação. Das 45 escolas analisadas, 23 foram consideradas eficientes, essas escolas apresentaram potencial na utilização dos seus recursos, como por exemplo a Escola Estadual Geraldo Melo dos Santos que obteve a menor nota de adequação na formação docente e mesmo assim foi considerada como eficiente, bem como o Colégio Tiradentes da Polícia Militar que apresentou uma média de 23 alunos por turma com uma maior utilização de recurso e foi considerado como eficiente. Essas escolas mesmo apresentando esses resultados conseguiram obter uma gestão eficiente dos seus recursos.

5.2 Implicações práticas

Os resultados do estudo fornecem subsídios importantes para a criação de políticas públicas e estratégias educacionais voltadas à melhoria da qualidade da educação nas escolas estaduais. A implementação de programas de capacitação para gestores, focados na otimização de recursos e benchmarking entre escolas eficientes e ineficientes, pode ser uma ação estratégica para aprimorar a gestão escolar. Além disso, o desenvolvimento de um plano de infraestrutura física adequado às necessidades de cada instituição se mostra essencial. Para os gestores das escolas estudadas, recomenda-se um foco em práticas de gestão mais eficientes e a promoção de trocas de experiências entre as escolas com melhores desempenhos.

5.3 Limitações, Desafios e Dificuldades encontradas no desenvolvimento da pesquisa

No que diz respeito às limitações deste estudo, embora o Portal do INEP disponibilize uma ampla gama de indicadores, nem todas as variáveis disponíveis são adequadas para serem consideradas como inputs ou outputs na análise de eficiência técnica. Por exemplo, variáveis como a complexidade da gestão escolar e o nível de esforço docente, que envolvem diversos fatores e resultam em escalas categóricas, não puderam ser utilizadas diretamente. Além disso,

outras variáveis que influenciam o desempenho escolar, como o indicador socioeconômico dos alunos e a distorção idade-série, também não foram incluídas como recursos, uma vez que esses fatores estão fora do controle direto da gestão escolar. A remuneração média dos docentes, por sua vez, não é calculada por escola, o que limitou sua utilização na análise. A variável percentual de docentes com curso superior foi refinada para compor o indicador de adequação da formação docente, utilizando-se a formação dentro da área de atuação como um critério mais relevante para a análise do que a formação acadêmica isolada.

Outra dificuldade encontrada foi a limitada disponibilidade de dados e a dificuldade em encontrar artigos atualizados que se alinhassem adequadamente ao objetivo proposto, dificultando a fundamentação teórica e o embasamento da análise dentro da temática abordada.

5.4 Sugestões para pesquisas futuras

Como sugestão para o aprimoramento de futuras pesquisas, recomenda-se a realização de visitas in loco às escolas, permitindo uma compreensão mais profunda sobre a aplicação dos dados dos indicadores. Essa abordagem pode incluir a análise da infraestrutura física e diálogos com professores e gestores, enriquecendo a compreensão sobre a eficiência ou ineficiência na utilização dos recursos.

Por fim, destaca-se que a educação é um dos pilares fundamentais para a vida humana. Compreender e implementar mecanismos de gestão eficientes nas escolas é crucial para garantir a melhoria da qualidade do ensino e, conseqüentemente, o desenvolvimento pleno dos alunos.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, Christian Mendez. **Os Princípios Constitucionais da Eficiência e Eficácia da Administração Pública: Estudo Comparativo Brasil e Espanha.** Constituição, Economia e Desenvolvimento: Revista da Academia Brasileira de Direito Constitucional. Curitiba, 2009, n. 1, ago/dez. p. 24-49.

ALINE KARL ARAUJO; MAGALHAES, Jacqueline. **Análise Envoltória de Dados (DEA): um estudo bibliométrico sobre a produção científica internacional nos últimos dez anos (2006-2016).** Anais ... Encontro Nacional de Engenharia de Produção/Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, [S. l.], 2017. DOI: https://doi.org/10.14488/enegep2017_tn_stp_243_407_32993. Disponível em: <https://abepro.org.br/publicacoes/artigo.asp?e=enegep&a=2017&c=32993>. Acesso em: 17 abr. 2024.

ALMEIDA, A. T. C. de; GASPARINI, C. E. **Gastos públicos municipais e educação fundamental na Paraíba: uma avaliação usando DEA.** *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, 2018.

Alves, D. B.; de Oliveira Garcias.; M., Campos, S. A. C. (2022). **EFICIÊNCIA DAS ESCOLAS PÚBLICAS DO PARANÁ: UM ESTUDO A PARTIR DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS.** *Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD*, 43(142).

ANDRADE, Daniel Mendes de. **Análise sobre a eficiência dos gastos públicos em educação no ensino fundamental do estado de Alagoas: uma avaliação usando DEA.** 2022.

ANGULO-MEZA, L., GOMES, E.G., SOARES de Mello, J.C.C.B., BIONDI Neto, L., 2003b. **Fronteira DEA de dupla envoltória no estudo da evolução da ponte aérea Rio-São Paulo.** Anais do XVII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, Rio de Janeiro, RJ, novembro.

BANKER, Rajiv D.; CHARNES, Abraham; COOPER, William Wager. **Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis.** *Management Science*, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

BARBOSA, F. C.; FUCHIGAMI, H. Y. **Análise Envoltória de Dados: teoria e aplicações**. 1. ed. Itumbiara: ULBRA, 2018.

BERNARDO, Joyce Santana; MARIA, Fernanda; CAROLINA, Ana. **(In)Eficiência Educacional sob a Perspectiva dos Gastos Públicos Desagregados**. *Educação & Realidade* v. 46, n. 1, 1 jan. 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/edreal/a/z8sjYky7m79mQwwXGHNJCYm/?lang=pt#>>. Acesso em: 16 out. 2024.

BEZERRA, Antonio Marcos; SONZA, Igor Bernardi; RIBEIRO, Roberto Portes. **ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS: MODELOS CLÁSSICOS E UMA APLICAÇÃO À FINANÇAS**. *Revista Interdisciplinar Encontro das Ciências-RIEC| ISSN: 2595-0959*, v. 4, n. 3, 2021.

BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 05 set. 2024.

CALLEGARI, V. G. **Muito, pouco, mal, de forma irregular? Especialistas avaliam o gasto do Brasil com educação**. *Revista Gaúcha*, v. 1, n. 12, p. 1-10, 2018.

CASADO, Frank Leonardo. **Análise envoltória de dados: conceitos, metodologia e estudo da arte na educação superior**. *Revista Sociais e Humanas*, v. 20, n. 1, p. 59-71, 2007.

CERQUEIRA, Leandro de Borja Reis. **Desigualdades regionais na política educacional: o caso do salário-educação**. 2018. 140 f. Dissertação (Programa Stricto Sensu em Educação) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2018.

CHARNES, Abraham; COOPER, William W.; RHODES, Edwardo. **Measuring the efficiency of decision making units**. *European journal of operational research*, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

CNI. **Custo Brasil: país perde o equivalente a 20% do PIB com ineficiência.** 2024. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/especiais/custo-brasil-pais-perde-o-equivalente-a-20-do-pib-com-ineficiencia/>. Acesso em: 1 out. 2024.

DE MELLO, Alberto et al. **A Relevância dos Indicadores Educacionais para Educação Básica: informação e decisões.** Revista Meta: Avaliação, v. 2, n. 5, p. 153-179, 2010.

DE PESQUISA, IBGE Diretoria. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua.** Rio de Janeiro, 2021b. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3086/pnacm_2021_dez.pdf. Acesso em, v. 22, 2022.

DE, Flávio; TÚLIO, Marco. **Eficiência na provisão de educação pública municipal: uma análise em três estágios dos municípios brasileiros.** Estudos Econômicos (São Paulo) v. 43, n. 2, p. 271–299, 1 jun. 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ee/a/dHjRwq8vSyLCP4bN87DymVs/?lang=pt>>. Acesso em: 16 out. 2024.

EM. **Em 2022, analfabetismo cai, mas continua mais alto entre idosos, pretos e pardos e no Nordeste** | Agência de Notícias. Disponível em: [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37089-em-2022-analfabetismo-cai-mas-continua-mais-alto-entre-idosos-pretos-e-pardos-e-no-nordeste#:~:text=De%20todo%20modo%2C%20temos%20um,parda%20na%20condi%C3%A7%C3%A3o%20de%20analfabeta%E2%80%9D.&text=A%20taxa%20de%20analfabetismo%20para,baixa%20\(2%2C9%25\)](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37089-em-2022-analfabetismo-cai-mas-continua-mais-alto-entre-idosos-pretos-e-pardos-e-no-nordeste#:~:text=De%20todo%20modo%2C%20temos%20um,parda%20na%20condi%C3%A7%C3%A3o%20de%20analfabeta%E2%80%9D.&text=A%20taxa%20de%20analfabetismo%20para,baixa%20(2%2C9%25).). Acesso em: 16 ago. 2023.

FARIA, F. P.; JANNUZZI, P. D. M.; SILVA, S. J. D. **Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro.** Revista de Administração Pública, v. 42, p. 155-177, 2008.

FARREL, M. J. **The measurement of productive efficiency.** *Journal of the Royal Statistical Society*, v. 120, n. 3, p. 253-290, 1957. DOI: <https://doi.org/10.2307/2343100>. Acesso em: 17 ago. 2023.

FRASSON, I. **Critérios de eficiência, eficácia e efetividade adotados pelos avaliadores de instituições não-governamentais financiadoras de projetos sociais.** 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC.

Frio, G. S.; Fochezatto, A.; Triaca, L. M.; Finn, E. S.; Braatz, J. **EFICIÊNCIA NA EDUCAÇÃO: UMA ANÁLISE POR ESCOLA NO RIO GRANDE DO SUL UTILIZANDO O MÉTODO DEA EM DOIS ESTÁGIOS.** Disponível em: <<https://revistaaber.org.br/rberu/article/view/251/230>>. Acesso em: 16 out. 2024.

GOLANY, B.; ROLL, Y. **An Procedure for DEA.** Omega: The International Journal of Management Science, v. 17, n. 3, p. 237-250, 1989.

Governo do Estado de Alagoas. **Eixos Estratégicos.** Website Oficial. 2019. Disponível em: <https://alagoas.al.gov.br/governo/eixos-estrategicos>. Acesso em: 1 out. 2024.

Governo do Estado de Alagoas. **Escola 10.** Disponível em: <https://dados.al.gov.br/catalogo/dataset/543e438f-1ddb-4b73-b48f-3ae14c61eaa7/resource/ec347a96-14c6-4f7b-b46b-0c577680bbdb/download/escola-10.pdf>

HERRERA, Santiago; OUEDRAOGO, Abdoulaye. **Efficiency of Public Spending in Education, Health, and Infrastructure: An International Benchmarking Exercise.** [s.l.]: The World Bank, 2018

Inep. **DADOS DO CENSO ESCOLAR: Alunos Da Rede Privada Passam Mais Tempo Na Escola.** 2023. Instituto Nacional de Estudos E Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/dados-do-censo-escolar-alunos-da-rede-privada-passam-mais-tempo-na-escola>.

Inep. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb).** Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb>. Acesso em: 16 ago. 2023.

INÊS, Maria et al. **EFICIÊNCIA NAS ESCOLAS PÚBLICAS BRASILEIRAS: UMA ANÁLISE DE FRONTEIRA PARCIAL QUANTÍLICA EM DOIS ESTÁGIOS.** [S.l: s.n.], [S.d.]. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro/2013/files_I/i12-2a7ce679669525babf6b08c84e06a687.pdf>. Acesso em: 16 out. 2024.

L9394. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 6 out. 2023.

LÓPEZ-TORRES, Laura; PRIOR, Diego. **Long-term efficiency of public service provision in a context of budget restrictions. An application to the education sector.** *Socio-Economic Planning Sciences* v. 81, p. 100946–100946, 15 set. 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0038012120307837?via%3Dihub>>. Acesso em: 16 out. 2024.

Macroplan. 2021. **Desafios Dos Municípios - Top 100 Maiores Municípios Brasileiro.** [Desafiosdosmunicipios.com.br](https://desafiosdosmunicipios.com.br). 2021. https://desafiosdosmunicipios.com.br/ranking_geral.php.

MARIANO, E. B. **Descrição dos Modelos Matemáticos da Análise Envoltória de Dados.** Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia de Produção. Escola de Engenharia de São Carlos. EESC-USP. São Paulo, 2007.

MARIANO, Enzo B.; ALMEIDA, Mariana R.; REBELATTO, Daisy AN. **Princípios Básicos para uma proposta de ensino sobre análise por envoltória de dados.** *Anais do XXXIV COBENGE.* Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2006.

MAYERLE, Sérgio F. et al. **Optimal student/school/class/teacher/classroom matching to support efficient public school system resource allocation.** *Socio-Economic Planning Sciences* v. 83, p. 101341, out. 2022. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0038012122001318?via%3Dihub>>. Acesso em: 16 out. 2024.

MELLO, Alexandre Bolkenhagen de. **Gastos públicos em educação: uma análise da eficiência dos investimentos no ensino fundamental do Rio Grande do Sul.** 2018, 72 f.

(Graduação em Ciências Econômicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande, 2018.

MEZA, L.; GOMES, E. G.; NETO, L. B. **SIAD - SISTEMA INTEGRADO DE APOIO À DECISÃO: UMA IMPLEMENTAÇÃO COMPUTACIONAL DE MODELOS DE ANÁLISE DE ENVOLTÓRIA DE DADOS.** [S.l: s.n.], [S.d.]. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/17687/1/2112.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

MOKATE, Karen. **Eficacia, Eficiencia, Equidad y Sostenibilidad: Qué Queremos Decir?** Banco Interamericano de Desenvolvimento, Instituto Interamericano para el Desenvolvimento Social (INDES). Design e Gerencia de Políticas e Programas Sociais, junho 1999.

OLIVEIRA, D. A. **Nova Gestão Pública e governos democrático-populares: contradições entre a busca da eficiência e a ampliação do direito à educação.** Educação e Sociedade, [S.l.], 2015.

OLIVEIRA, Dalila Andrade. **Condições de trabalho docente e a defesa da escola pública: fragilidades evidenciadas pela pandemia.** *Revista USP*, n. 127, p. 27-40, 2020.

PINTO, Nelson Guilherme Machado; CORONEL, Daniel Arruda. **Eficiência e eficácia na administração: proposição de modelos quantitativos.** *Revista Unemat de contabilidade*, v. 6, n. 11, 2017.

PISA 2018. **DIRETORIA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA DAEB.** [S.l: s.n.], [S.d.]. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/relatorio_brasil_no_pisa_2018.pdf. Acesso em: 16 ago. 2023.

QEDU. **Alagoas: Aprendizado.** 2021. Disponível em: <https://qedu.org.br/uf/27-alagoas/aprendizado>. Acesso em: 11 abr. 2024.

Relatório Anual do FMI. 2018. Disponível em: <https://www.imf.org/pt/Publications/AREB>. Acesso em: 1 out. 2024.

Resultados Ideb 2021. Instituto Nacional de Estudos E Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira | Inep. 2021. <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados>.

SAMPAIO, Breno; GUIMARÃES, Juliana. **Diferenças de eficiência entre ensino público e privado no Brasil.** Economia Aplicada v. 13, n. 1, p. 45–68 , mar. 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/eco/a/5qKVPhTPX3t7R57487t5YsP/?lang=pt>>. Acesso em: 16 out. 2024.

SANTOS, A. M. B. (2009). **Avaliação da eficiência do ensino fundamental em Arapiraca** (Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco).

SANTOS, Cássia Ramos; BASTOS, Regiane Gonçalves; OLIVEIRA, Veronica Heloísa. **Desafios da gestão contra a evasão escolar no ensino médio das escolas públicas.** Cadernos da Pedagogia, v. 14, n. 27, p. 168-177, jan./abr., 2020.

SILVA, M. C.; SOUZA, F. J. V.; BORGES, E. F.; ARAUJO, A. O.; SILVA, J. D. G. **Avaliação da função educação nos municípios de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte: mudança ou inércia social?** ConTexto, Porto Alegre, v. 15, n. 29, p. 17-29, jan./abr. 2015.

SILVA, Ricardo José Andrade; SOARES, Sandra Jesus de Mélo Tavares. **A orientação educacional no combate à evasão escolar.** E-book VII CONEDU 2021m v. 1. Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/82037>. Acesso em: 12 jul. 2023.

Sobre Inep. 2023. Instituto Nacional de Estudos E Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira | Inep. 2023. <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/sobre>.

WILBERT, Marcelo Driemeyer; D'ABREU, Erich Cesar Cysne Frota. **Eficiência dos gastos públicos na educação: análise dos municípios do estado de alagoas.** Advances in Scientific and Applied Accounting, p. 348-372, 2013.